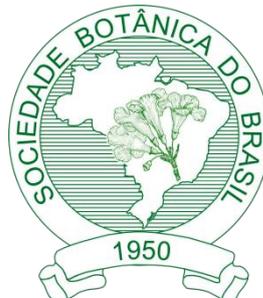


ANAIS



APOIO:



Organização

Diretoria Regional Centro-Oeste

Rafael Arruda (Presidente)
Germano Guarim Neto (Vice-Presidente)
Maria Antonia Carnielo (Secretário)
Larissa Cavalheiro (Tesoureiro)

Diretoria Nacional

Renata Maria Strozi Alves Meira (Presidente)
Ariane Luna Peixoto (1ª Vice-Presidente)
Marcus Alberto Nadruz Coelho (2º Vice-Presidente)
Andréa Pereira Luiz Ponzó (1ª Secretária)
Vânia Gonçalves Lourenço Esteves (2ª Secretária)
João Augusto Alves Meira Neto (1º Tesoureiro)
Luzimar Campos da Silva (2ª Tesoureira)
Micheline Carvalho Silva (Secretária Geral)
Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara (Secretário Adjunto)

Comissão Organizadora Local

Rafael Arruda (Presidente)
Catiane Micheli Alcantara Tiesen
Germano Guarim Neto
Josiane Fernandes Keffer
Larissa Cavalheiro
Maria Antonia Carnielo
Milton Omar Córdova Neyra

Comissão Científica

Beatriz Marimon (Presidente)
Adilson Senhorin
Ben-Hur Marimon
Carla Regina Andrighetti
Célia Regina Araújo Soares Lopes
Cláudia dos Reis
Eliane Paixão
Flávia Rodrigues Barbosa
Francielli Bao
Francisco de Paula Athayde Filho
Hélder Nagai Consolaro
Larissa Cavalheiro
Maria Antonia Carnielo
Milton Omar Córdova Neyra
Pedro V. Eisenlohr
Rafael Arruda
Rogerio Añez
Silane Silva

Fanerógamas ameaçadas de extinção depositadas no acervo do Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso

Jessica Tamara Laet Abreu^{1*}, Ricardo da Silva Ribeiro¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹, José Martins Fernandes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*jessica_laet@hotmail.com

Resumo. O Brasil, por ser considerado um país com megadiversidade, cerca de 200 milhões de habitantes e ser a sétima economia do mundo, tem pela frente grandes desafios na conservação biológica. O trabalho teve como objetivo fazer o levantamento das espécies de Phanerógamas ameaçadas de extinção a partir das exsicatas depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). Utilizou-se o banco de dados de 2.137 táxons identificados em nível específico com exsicatas depositadas no HERBAM. As espécies ameaçadas estão conforme o Livro Vermelho da Flora do Brasil, seguindo as categorias de ameaça da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). O trabalho apresenta 12 espécies ameaçadas de extinção distribuídas em oito famílias, destacando-se Leguminosae, Meliaceae, Myristicaceae e Orchidaceae, com duas espécies cada. A categoria “Vulnerável (VU)” de extinção destacou-se com nove espécies. O trabalho mostrou a importância do HERBAM na manutenção de plantas ameaçadas de extinção.

Palavras-chave: Exsicatas; HERBAM.

Introdução

Embora o Brasil possua a flora mais rica do mundo, o domínio fitogeográfico amazônico tem sua flora sub amostrada, principalmente no norte de Mato Grosso e sul do Pará (Hopkins, 2007). E, essas regiões estão sob altas pressões antrópicas, como resultado da perda de vegetação nativa (Fearnside, 2003), contribuindo para a extinção de espécies (Diamond, 1989).

Um dos fatores que contribuem para a extinção de espécies são as atividades antrópicas, principalmente a destruição de habitat (Diamond, 1989), além dos processos das mudanças climáticas dos últimos tempos e suas ameaças à biodiversidade (Thomas et al., 2004). Nessa perspectiva, a criação de listas vermelhas tornou-se uma ferramenta essencial para a conservação de táxons (Colyvan et al., 1999), viabilizando formas adequadas de manejo.

Considerando que o material de um acervo de herbário é o único que contribui ao acesso à informação de espécies novas e material já extinto (Fonseca, 1999), tornou imprescindível a importância das coleções botânicas para a conservação, sendo ferramentas para o trabalho dos taxonomistas e apoio indispensável para muitas outras áreas do conhecimento; essas coleções fornecem a base de dados acerca da distribuição geográfica e da diversidade de plantas; guarda a memória de conceitos morfológicos e taxonômicos e a maneira como esses conceitos foram sendo modificados (Peixoto & Morim, 2003). Assim, o trabalho teve como objetivo fazer o levantamento das espécies fanerógamas ameaçadas de extinção a partir das exsicatas depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), e suas respectivas categorias de ameaça da IUCN.

Métodos

Atualmente com 14.000 exsicatas, o HERBAM, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, é uma importante coleção botânica da Flora Norte Mato-grossense (Soares-Lopes, 2015). A pesquisa foi realizada entre maio e novembro de 2015, mediante a análise do banco de dados de 2.137 táxons identificados em nível específico com exsicatas depositadas no HERBAM, identificadas por especialistas em taxonomia, florística e parataxônomos. As famílias estão de acordo com o APG III (2009) e Chase & Reveal (2009). As espécies ameaçadas estão conforme o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2013), que seguem as categorias de ameaça da IUCN.

Resultados e discussão

O HERBAM mantém exsicatas de 12 espécies de Angiospermas com algum tipo de ameaça de extinção, incluídas em oito famílias botânicas (Tabela 01). Segundo Martinelli & Moraes (2013), 94,87% das espécies avaliadas são de Angiospermas devido o grupo ser mais representativo em espécies, bem como, o de maior esforço amostral.

Tabela 01. Espécies de Angiospermas ameaçadas de extinção, depositadas no Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso. Status de conservação (SC): VU=vulnerável de extinção, EN=em perigo de extinção.

Família/espécie	Principais ameaças	SC
Gesneriaceae		
<i>Codonanthe carnosa</i> (Gardner) Hanst.	Atividade Antrópica, degradação do habitat	VU
Lecythidaceae		
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Extração de sementes, madeira, farmacêutica, alimento e perda do habitat	VU
Leguminosae		
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	Extração de madeira	VU
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber.	Extração de madeira	VU
Meliaceae		
<i>Cedrela odorata</i> L.	Extração de madeira	VU
<i>Trichilia micropetala</i> T. D. Penn.	Desmatamento, destruição do habitat	EN
Myristicaceae		
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.) Warb.	Extração de madeira, farmacêutica	EN
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Extração de madeira, farmacêutica e atividade de agricultura familiar	VU
Myrtaceae		
<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	Alimento, perda de habitat	VU
Orchidaceae		
<i>Cyrtopodium palmifrons</i> Rchb. F. & Warm.	Fragmentação da qualidade do habitat	VU
<i>Notylia microchila</i> Cogn.	Destruição e desmatamento severos no habitat	EN
Sapotaceae		
<i>Pradosia granulosa</i> Pires & T. D. Penn.	Extração de madeira e perda de habitat para mineração	VU

As espécies ameaçadas estão incluídas predominantemente na categoria “Vulnerável (VU)” de extinção, com nove espécies, sendo aquelas que correm um risco alto de extinção na natureza. Quatro espécies estão incluídas na categoria “Em perigo (EN)” de extinção, que correm um risco muito alto de extinção na natureza. As principais famílias com espécies ameaçadas de extinção e com exsiccatas depositadas no HERBAM são Leguminosae, Meliaceae, Myristicaceae e Orchidaceae, com duas espécies cada. No entanto, todas as espécies incluídas em alguma categoria de ameaça da IUCN e depositadas no HERBAM, são prioridades para atividades de educação ambiental, principalmente com os alunos da Rede Básica de Ensino que visitam constantemente a coleção em atividades pedagógicas.

As 12 espécies ameaçadas estão incluídas em nove tipos de ameaças, destacando-se a extração de madeira, degradação do hábitat, desmatamento, coleta de recursos para alimento e medicamentos. Segundo Garay & Dias (2001), os fatores e ações que contribuem para a perda e destruição de recursos naturais, causando ameaças e extinções de espécies da biodiversidade são: perda do habitat natural, por degradação do ecossistema, desmatamento ilegal, queimadas, abertura de estradas, ocupação de terras, excesso de consumo de matéria prima, aumento da população, exportação ilegal, introdução de espécies exóticas, deterioração e fragmentação do solo. De acordo com Ferreira et al. (2005), o processo de desmatamento na Amazônia ocorre, principalmente, devido a agricultura familiar e a implantação de pastagens para a criação extensiva de gado, especialmente em grandes propriedades, sendo este fator responsável por cerca de 80% das florestas desmatadas na Amazônia legal. Segundo os mesmos autores,

mais recentemente, as pastagens estão dando lugar à agricultura mecanizada, principalmente àquela ligada às culturas de soja e algodão.

Conclusões

As listas vermelhas são essenciais para a conservação e preservação de espécies ameaçadas, possibilitando a aplicação de medidas de proteção e planos eficazes pelos órgãos conservacionistas, científicos e políticos, além das comunidades locais. O trabalho mostra a importância do HERBAM para a manutenção de exsicatas de espécies ameaçadas de extinção, demonstrando que os herbários são fundamentais para estudos da Biologia da Conservação. Recomenda-se que os dados sejam base para estudos de distribuição geográfica, morfologia e etnobotânica das espécies ameaçadas de extinção na região norte de Mato Grosso, além de atividades de extensão.

Referências

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121, 2009.

CHASE, M.W., REVEAL, J.L. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 122-127, 2009.

COLYVAN, M., BURGMAN, M.A., TODD, C.R., AKCAKAYA, H.R., BOEK, C. The treatment of uncertainty and the structure of IUCN threatened species categories. *Biological Conservation*, 89: 245-249, 1999.

DIAMOND, J.M. Overview of recent extinctions. In: Western, D., Pearl, M.C. (eds.). *Conservation for the Twenty-First Century*. Oxford: Oxford University Press, Pp. 37-41, 1989.

FEARNSIDE, P.M. Deforestation control in Mato Grosso: a new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. *Ambio*. 343-345, 2003.

FERREIRA, L.V., VENTICINQUE, E., ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados* 19(53): 157-166, 2005.

FONSECA, M.O. Informação e direitos humanos: acesso às informações arquivísticas. *Ciência da Informação* 28(2): 146-154, 1999.

FORZZA, R.C., BAUMGRATZ, J.F.A., BICUDO, C.E.M., CANHOS, D.A.L., CARVALHO, A.A., COELHO, M.A.N, COSTA, A.F., COSTA, D.P., HOPKINS, M.G., LEITMAN, P.M., LOHMANN, L.G., LUGHADHA, E.N., MAIA, L.C., MARTINELLI, G., MENEZES, M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L., PIRANI, J.R., PRADO, J., QUEIROZ, L.P., SOUZA, S., SOUZA, V.C., STEHMANN, J.R., SYLVESTRE, L.S., WALTER, B.M.T., ZAPPI, D.C. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. *BioScience* 62: 39-45, 2012.

GARAY, I., DIAS, B.F.S. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Editora Vozes. Petrópolis. 2001.

HOPKINS, M.J.G. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34, 1400-1411, 2007.

MARTINELLI, G., MORAES, M.A. Livro vermelho da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Editora e Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013.

PEIXOTO, A.L., MORIM, M.P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. *Ciência e Cultura* 55(3): 21-24, 2003.

SOARES LOPES, C.R.A. Herbário da Amazônia Meridional. *Unisanta Bioscience* 4(6): 36-39, 2015.

THOMAS, C.D., CAMERON, A., GREEN, R.E., BAKKENES, M., BEAUMONT, L.J., COLLINGHAM, Y.C., ERASMUS, B.F.N., SIQUEIRA, M.F., GRAINGER, A., HANNAH, L., HUGHES, L., HUNTLEY, B., VAN JAARVELD, A.S., MIDGLEY, G.F., MILES, L., ORTEGA-HUERTA, M.A., PETERSON, A.T., PHILLIPS, O.L., WILLIAMS, S.E. Extinction risk from climate change. *Nature* 427:145-148, 2004.

Idade de árvores de ilhas de solo em Cangas de Corumbá-MS

Lucas Welligton Terredor de Almeida¹, Marcus Vinícius Santiago Urquiza¹, Adriana Takahasi^{1*}

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus do Pantanal, Laboratório de Botânica.
*adriana.takahasi@ufms.br

Resumo. As ilhas de solo sobre cangas são agrupamentos de vegetação rodeados por substrato ferruginoso endurecido. A dendrocronologia nesses geossistemas ferruginosos é importante por ampliar os conhecimentos sobre a vegetação destes ambientes. Os objetivos desta pesquisa foram verificar a viabilidade de estudos dendrocronológicos e determinar o ritmo de crescimento e a idade de sete espécies arbóreas encontradas em ilhas de solo de duas cangas de Corumbá-MS. Das sete espécies estudadas, quatro são viáveis para estudos dendrocronológicos e todas têm ritmo de crescimento anual, favorecido pela forte sazonalidade climática local. As idades das árvores nas duas cangas variaram de 10 a 87 anos, variações essas próximas a encontradas em outros estudos de locais próximos. Há a necessidade de uma maior amostragem para que se tenha uma melhor compreensão das faixas etárias das populações das espécies pesquisadas.

Palavras-chave: Dendrocronologia; Anéis de Crescimento; Geossistemas Ferruginosos.

Introdução

A dendrocronologia constitui-se no estudo dos anéis de crescimento e sua sequência cronológica, que pode trazer importantes informações a respeito do crescimento das espécies e do ambiente no qual elas vivem. A determinação da idade de árvores tropicais requer a aplicação de vários métodos independentes de pesquisas, dentre eles, investigações macroscópicas e anatômicas da madeira (Worbes, 1989).

Estudos têm demonstrado a heterogeneidade e diversidade das comunidades vegetais em cangas e estas comunidades vegetais têm sido pouco estudadas, ou seja, o potencial da vegetação sobre cangas, ainda é pouco explorado (Jacobi et al., 2008; Carmo & Souza, 2015). Logo, a dendrocronologia de espécies arbóreas em ilhas de solos é importante por fornecer subsídios sobre a ecologia das cangas, para orientar as práticas de manejo florestal e de preservação. Com isso, os objetivos deste estudo foram verificar a viabilidade para estudos dendrocronológicos, determinar o ritmo de crescimento e a idade de sete espécies arbóreas encontradas em ilhas de solo de Cangas.

Métodos

Foram selecionadas as espécies *Astronium fraxinifolium* Schottex Spreng. (Anacardiaceae), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet (Burseraceae), *Combretum duarteanum* Cambess. (Combretaceae), *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae), *Hymenaea stygonocarpa* Marr. ex Hayne (Fabaceae), *Magonia pubescens* St. Hill. (Sapindaceae) e *Ouratea hexasperma* (St. Hill) Baill (Ochnaceae) em ilhas de solo de Cangas da Fazenda Monjolinho (FM) e do Parque Municipal Piraputangas (PMP), em Corumbá, Mato Grosso do Sul. Para a análise do ritmo de crescimento, foram marcadas com janelas de Mariaux em 2013 trinta árvores na Fazenda Monjolinho e cinquenta no Parque Municipal Piraputangas (PMP) (Tabela 1).

Um ano depois, na Fazenda Monjolinho, seis indivíduos foram obtidos pela amostragem destrutiva, que prevê o corte da árvore e sete pelo método não destrutivo (Increment Borer), que se caracteriza pela retirada de uma pequena parte do lenho chamada de baqueta de madeira. No PMP, foram coletadas pelo método destrutivo e método não destrutivo nove e quatro amostras, respectivamente. Em seguida, todas as amostras passaram pelo processo de polimento para evidenciar as características anatômicas das madeiras, as janelas de Mariaux e possibilitar a definição da idade das amostras pela contagem dos anéis de crescimento (se visíveis).

Resultados e discussão

A análise anatômica do lenho das sete espécies demonstrou que em três delas (*A. fraxinifolium*, *C. leptophloeos* e *O. hexasperma*) os anéis de crescimento são pouco distintos, o que dificulta a determinação da idade das mesmas. Para *A. fraxinifolium* (Mattos et al., 2003) e *C. leptophloeos* (Mattos et al., 2010) também foram encontrados estudos que corroboram os resultados aqui expressados. Para a espécie *O. hexasperma* não foram encontradas informações acerca da visibilidade dos anéis de crescimento na literatura.

Através da análise das janelas de Mariaux foi comprovado que havia apenas um anel de crescimento após a cicatriz cambial em todos os discos e baquetas de madeira analisadas nas sete espécies, ou seja, todas apresentam ritmo de crescimento anual (tabela 1). Isso pode ser explicado pela presença de forte sazonalidade climática nos locais de coleta, com estações seca e chuvosa bem definidas. De acordo com Worbes (1999) esta condição favorece a formação de anéis de crescimento anuais, pois na época mais severa da estiagem as árvores entram em dormência cambial estimulando a formação dos mesmos. Além

da forte sazonalidade climática a dormência cambial pode ser influenciada pelo fato de as cangas serem muito restritivas quanto ao armazenamento de água no solo. Segundo Takahasi (2015) as ilhas de solo aumentam de tamanho concentricamente e, por isso, quanto maior a área insular maior a profundidade do solo e maior umidade do que em seu entorno. Isto permite o estabelecimento de plantas de maior porte.

Tabela 1. Número de indivíduos por amostragem (destrutiva e não destrutiva), ritmo de crescimento e a idade contada nos anéis de crescimento em árvores das cangas da Fazenda Monjolinho (FM) e do Parque Municipal Piraputangas (PMP), Corumbá-MS. Onde: *Asfr*: *Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng., *Codu*: *Combretum duarteanum* Cambess., *Cole*: *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet, *Dial*: *Dipteryx alata* Vogel, *Ouhe*: *Ouratea hexasperma* (St. Hill) Baill, *Hyst*: *Hymenaea stygonocarpa* Marr. ex Hayne e *Mapu*: *Magonia pubescens* St. Hill.

	FM (N=30)			PMP (N=50)				
	<i>Asfr</i>	<i>Codu</i>	<i>Cole</i>	<i>Asfr</i>	<i>Dial</i>	<i>Ouhe</i>	<i>Hyst</i>	<i>Mapu</i>
Nº de indivíduos marcados	10	10	10	10	9	10	11	10
Nº de baquetas de madeira viáveis (não destrutiva)	1	3	3	0	0	0	4	0
Nº de árvores cortadas (discos de madeira)	2	2	2	2	1	2	2	2
Ritmo de crescimento	anual							
Idade determinada pela contagem dos anéis (anos)	10 - 70	12 - 23	15 - 45	12 - 39	87	16 - 31	27 - 79	29 - 42

Como cada anel de crescimento representa um ano, pôde-se proceder com a determinação da idade da árvore pela contagem de seus anéis de crescimento. Na fazenda Monjolinho, a variação de idade contada nas camadas de crescimento de *A. fraxinifolium*, *C. leptophloeos* e *C. duarteanum* foi de 10 a 70 anos, 15 a 45 anos e 12 a 23 anos, respectivamente (tabela 1). A reduzida visibilidade dos anéis de crescimento de *C. leptophloeos* e *A. fraxinifolium* dificultou a contagem dos anéis de crescimento, diferentemente do observado em *C. duarteanum*. No Parque Municipal Piraputangas as idades contadas nos anéis de crescimento variaram de 16 a 31 anos em *O. hexasperma*, 12 a 39 anos em *A. fraxinifolium*, 27 a 79 anos em *H. stygonocarpa* e 29 a 42 anos em *M. pubescens* (Tabela 1). Os anéis de crescimento pouco visíveis de *O. hexasperma* e *A. fraxinifolium* também dificultaram a determinação da idade das mesmas. O contrário foi verificado para *D. alata*, *M. pubescens* e *H. stygonocarpa*. Foram encontradas variações de idade semelhantes (entre 20 e 105 anos) no morro Santa Cruz (Urquiza, 2008), que é um local próximo ao da área de estudo desta pesquisa. Outra variação de idade próxima foi verificada por Santos Jr *et al* (2006) que encontrou idades máximas de até 114 anos para *Sterculia apetala*.

Conclusão

Conclui-se que *C. duarteanum*, *H. stygonocarpa*, *M. pubescens* são viáveis para estudos dendrocronológicos, diferentemente de *C. leptophloeos*, *O. hexasperma* e *A. fraxinifolium*, pois existe maior possibilidade de erro na contagem de seus anéis de crescimento. Todas as espécies têm ritmo de crescimento anual devido a forte sazonalidade climática e forte restrição no armazenamento de água no solo nas cangas. Quanto à determinação da idade das árvores, há a necessidade de uma maior amostragem para que se tenha uma melhor compreensão das faixas etárias das populações dessas importantes espécies arbóreas presentes nas ilhas de solo das cangas do Parque Municipal Piraputangas e Fazenda Monjolinho.

Referências

Carmo, F.F., Souza, R.C.F. Geossistemas Ferruginosos. In: Carmo FF & Kamino, LHY. Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. Belo Horizonte, 3i Editora. p. 47-76. 2015.

JACOBI, C.M., CARMO, F.F., VINCENT, R.C. Estudo fitossociológico de uma comunidade vegetal sobre Canga como subsídio para a reabilitação de áreas mineradas no Quadrilátero Ferrífero, MG. Revista Árvore. 32: 345-353, 2008.

MATTOS, P.P., TEIXEIRA, L.L., SEITZ, R.A., SALIS, S.M., BOTOSSO, P.C. Anatomia de Madeiras do Pantanal Mato-Grossense (Características microscópicas). Colombo, Embrapa florestas, Corumbá, Embrapa Pantanal. 2003.

MATTOS, P.P., AGUSTINI, F.A., ALVAREZ, I.A. Dinâmica de Crescimento em Diâmetro de Espécies Arbóreas da Caatinga. Anais do I Workshop sobre recuperação de áreas degradadas de mata ciliar no semi-árido. 234: 92-98. 2010.

SANTOS JÚNIOR, A., ISHII, I.H., GUEDES, N.M.R., ALMEIDA, F.L.R. Appraisal of the age of the trees used as nests by the Hyacinth Macaw in the Pantanal, Mato Grosso. *Natureza & Conservação* 4: 180-188, 2006.

TAKAHASI, A. Flora das cangas de Corumbá, MS: diversidade e conservação. *In: Carmo FF & Kamino, LHY. Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. Belo Horizonte, 3i Editora. p. 317-334. 2015.*

URQUIZA, M.V.S. Crescimento e idade de cinco espécies arbóreas do morro Santa Cruz, Corumbá-MS. Msc Thesis, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2008.

WORBES, M. Annual growth rings, rainfall-dependent growth, and longterm growth patterns of tropical trees from the Caparo Forest Reserve in Venezuela. *Journal of Ecology* 87: 391-403, 1999.

WORBES, M., JUNK, W.J. Dating tropical trees by means of ¹⁴C from bomb tests. *Ecology* 70(2): 503-507, 1989.

Checklist e distribuição geográfica de *Ficus* L. (MORACEAE Gaudich.) na Amazônia Norte Mato-Grossense

Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida^{1*}; Ricardo da Silva Ribeiro¹; Aline Gonçalves Spletzer¹; Lucirene Rodrigues¹; Dennis Rodrigues da Silva¹, Francielly da Cunha Teixeira¹; Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT-AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional, CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional, HERBAM.

[*andersonasda@gmail.com](mailto:andersonasda@gmail.com)

Resumo. Moraceae está representada no Brasil com 203 espécies; o maior gênero da família, *Ficus*, apresenta 78 espécies, destas 38 ocorrem no Estado de Mato Grosso. A região norte do estado de Mato Grosso, ainda possui grandes lacunas de coletas botânicas. Objetivo desse estudo é quantificar espécies do gênero *Ficus* L. e sugerir ampliação na distribuição de espécies do gênero. Para isto foi compilado dos bancos de dados, os metadados dos espécimes do gênero *Ficus* L. depositados no acervo do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM. Foram identificadas 24 espécies de *Ficus* L. e cinco novos registros, dois para o Brasil, três para o Estado de Mato Grosso, de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção. Este estudo servirá de base para o gênero *Ficus* L. (Moraceae Gaudich.) no desenvolvimento da Flora de Mato Grosso, bem como auxiliará na ampliação da distribuição dos táxons do grupo para a Flora do Brasil 2020 em construção, bem como diminuir as lacunas de coletas na região.

Palavras-chave: Lacunas; Árvores; látex.

Introdução

No Brasil a Família Moraceae apresenta 19 gêneros e 203 espécies, destas 78 para o gênero *Ficus* L., sendo que para o Mato Grosso ocorre 38 espécies, cujo 33 dessas espécies ocorrem no domínio fitogeográfico amazônico (Flora do Brasil 2020 em construção). Divididos em dois sub-gêneros, *Pharmacosycea* (Miq.) Miq. e *Urostigma* (Gasp.) Miq., *Ficus* L. é caracterizado por árvores, arbustos, trepadeiras ou hemiepífitas, com presença de látex leitoso em todas as partes da planta, presença de estípulas terminais bem desenvolvidas, folhas com glândulas no pecíolo ou na base da lâmina. Inflorescências do tipo sicônios, que abrigam numerosas flores estaminadas e pistiladas circundadas por bractéolas (Berg, 2001; Ribeiro, 2011; Mendonça-Souza, 2012; Pelissari & Neto, 2013).

Visto as grandes lacunas de coletas na Amazônia (Forzza et al., 2012; BFG, 2015), com o presente trabalho objetiva-se (i) quantificar espécies do gênero *Ficus*, (ii) averiguar a distribuição geográfica e fitogeográfica dos táxons do acervo botânico do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM) de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção e (iii) apresentar novos registros a Flora de Mato Grosso.

Métodos

Para construção do Checklist foi compilado os bancos de dados do sistema BRAHMS da Coleção do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, o qual é considerado uma importante referência da flora amazônica norte mato-grossense (Lopes, 2015). A nomenclatura dos táxons, distribuição geográfica e fitogeográfica segue a Lista da Flora do Brasil 2020 em construção. O Sistema de classificação segue APG IV (2016).

Resultados e discussão

O gênero *Ficus* L. está representado no Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, com 24 espécies, sendo 5 novos registros (Tabela 01). *Ficus dendrocida* Kunthe e *Ficus hebetifolia* Dugand aqui são indicados como novos registros para o Brasil, considerando que este não apresenta distribuição na Flora do Brasil 2020 em construção. A espécie *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq., além de se tornar um novo registro para o MT, também o primeiro registro para a Amazônia. *Ficus pakkensis* Standl. *e *Ficus velutina* Humb. & Bonpl. ex Willd. são espécies que já ocorrem em domínio fitogeográfico amazônico, o fato de não estarem com distribuição para MT pode estar correlacionada com as lacunas de coletas.

Dubs (1998) em *Prodromus Florae Matogrossensis* apresenta 21 espécies de *Ficus* para o estado de Mato Grosso, embora essa literatura precisa de revisão de nomenclatura (Almeida et al., 2015) e apresenta dados de plantas do estado do Mato Grosso do Sul, serve como uma importante referência à Flora de Mato Grosso, incluindo o gênero *Ficus*, onde com esse estudo é ampliado a distribuição dos táxons amostrados no *Prodromus*.

Tabela 1. Espécies de *Ficus* L. depositadas no Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM. Distribuição Geográfica e Fitogeográfica de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção (2016). (--) Espécies sem distribuição para o Brasil. (*) Novos registros a Flora de Mato Grosso.

Espécies	Distribuição Geográfica	Dist. Fitogeográfica
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	BA; DF; GO; MG; MS; MT; PR; RJ; RS; SC; SP	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Ficus albert-smithii</i> Standl.	AC; AM; MT; PA	Amazônia
<i>Ficus amazônica</i> (Miq.) Miq.	AC; AM; AP; MT; PA	Amazônia
<i>Ficus americana</i> Aubl.	AC; AM; MT; PA; RO	Amazônia
<i>Ficus caballina</i> Standl.	AC; AM; AP; MT; PA; RO	Amazônia
<i>Ficus dendrocida</i> Kunth	--	--
<i>Ficus duckeana</i> C.C.Berg & Ribeiro	AM; MT	Amazônia
<i>Ficus eximia</i> Schott	AC; AM; BA; DF; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PR; RJ; RO; RR; RS; SC; SP	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	AC; AL; AM; AP; BA; CE; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PE; PI; PR; RJ; RO; RR; RS; SC; SE; SP; TO	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus hebetifolia</i> Dugand	--	--
<i>Ficus krukovii</i> Standl.	AC; AM; MS; MT; PA; RO	Amazônia, Cerrado
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq. *	BA; ES; MG; MS; PR; RJ; RS; SC; SP	Mata Atlântica
<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.	AC; AM; BA; CE; MS; MT; PA; RO; RR	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus matiziana</i> Dugand	AM; MS; MT; PA; RO; RR	Amazônia, Pantanal
<i>Ficus maxima</i> Mill.	AC; AM; AP; MT; PA; RO; RR	Amazônia
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	AC; AM; AP; BA; CE; ES; GO; MT; PA; PB; RJ; RN; RO; RR	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	AC; AM; BA; DF; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PR; RO; SP; TO	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	AM; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MG; MT; PA; PI; PR; RJ; RO; SP; TO	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus pakkensis</i> Standl. *	AM; AP; BA; MA; PA; PI	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Ficus paraenses</i> (Miq.) Miq.	AC; AM; MT; PA; RO; RR	Amazônia
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	AC; AL; AM; AP; BA; DF; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PR; RJ; RN; RO; RR; RS; SC; SP; TO	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus trigona</i> L.f.	AC; AL; AM; AP; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PR; RJ; RO; RR; SC; SP; TO	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus trigonata</i> L.	AC; AM; AP; BA; ES; GO; MG; MS; MT; PA; PR; RJ; RO; RR; SC; SP	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. *	AC; AM; PA; RR	Amazônia

Conclusão

Com essa síntese de *Ficus* L. para região Norte Mato-grossense é ampliada a distribuição das espécies do grupo com os novos registros. Considerando a alta riqueza do gênero para as regiões amazônicas e sua importância para essas florestas, estudos taxonômicos locais são indicados para melhor compreender e ajudar na identificação dos táxons do gênero, bem como contribuir para a Flora de Mato Grosso e Flora do Brasil 2020 em construção.

Referências

ALMEIDA, A.A.S.D., LOPES, C.R.A.S., RIBEIRO, R.S., LOPES, F.J.A., CABRAL, F.F. Bignoniaceae Juss. (Lamiales) Da Região da Pousada Mantega, Amazônia Meridional, Mato Grosso: Distribuição e Uso. In: 6º Jornada Científica da Unemat, Cáceres. CONIC, 2015.

APG IV (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20, 2016.

BERG, C.C. Moreae, Artocarpeae and Dorstenia (Moraceae). Withinrtoduction to the family and Ficus and with additions and corrections to *Flora Neotropica Monograph* 7. *Fl. Neotr. Monogr.* 83: 1-346, 2001.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia (Online)* 66: 1085-1113, 2015.

DUBS, B. *Prodromus Florae Matogrossensis. The Botany of Mato Grosso*, Betrona-Verlag, Künsnacht. Part 1. Checklist of Angiosperm, part 2. Types from Mato Grosso, n. 3, 1998.

LOPES, C.R.A.S. *Herbário da Amazônia Meridional, Mato Grosso (Herbam)*. Unisanta Bioscience, p. 36-39. 2015

MENDONÇA-SOUZA, L.R. *Ficus (Moraceae) no Estado de São Paulo. (Dissertação de Mestrado)* - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2006.

MORACEAE in *FLORA DO BRASIL 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB167>

PELLISSARI, G., NETO, S.R. *Ficus (Moraceae) da Serra da Mantiqueira, Brasil*. *Rodriguésia* 91-111, 2013.

RIBEIRO, J. *Moraceae Neotropical*. In: Milliken, W., Klitgård, B. & Baracat, Neotropikey A. (2009 em diante) - chave e informação recursos interativos para plantas com flores de região neotropical. 2011. <Http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Moraceae.htm> .

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Discocactus catingicola* Buining & Brederoo (CACTACEAE): UMA ESPÉCIE AMEAÇADA EM ÁREA DE CERRADO RUPESTRE SOBRE CANGA NO ALTO PARANAÍBA

Ana Cláudia Alves¹, Ana Paula de Oliveira^{2*}, André R. Terra Nascimento³

¹Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba, Rio Paranaíba, MG; ²Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO; ³Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG; *(anadeoli@gmail.com)

Resumo. Existem 260 espécies de cactos no Brasil, 86 ocorrentes no Cerrado, todas sujeitas à redução de suas populações em virtude do avanço da agropecuária e ao comércio ilegal. Nós investigamos a estrutura populacional de *Discocactus catingicola* em áreas de cerrado rupestre sobre canga com o objetivo de avaliar sua capacidade de estabelecimento. A população foi amostrada em 50 parcelas de 4 m² distribuídas aleatoriamente na área de estudo. Verificamos maior número de indivíduos nas classes de menor altura e nas classes intermediárias de diâmetro, com padrão de distribuição espacial agregado. O maior número de cactos e o maior diâmetro foram observados nas parcelas com menor rochiosidade e declividade. Os resultados indicam que a população é autorregenerativa e se distribui de forma heterogênea na área de estudo, de acordo com a disponibilidade de microssítios favoráveis, sendo observada uma tendência da diminuição da agregação dos indivíduos jovens em relação aos adultos.

Palavras-chave: espécie vulnerável, cactos, ontogenia

Introdução

Existem 260 espécies de cactos no Brasil, 86 ocorrentes no Cerrado, todas sujeitas à redução de suas populações em virtude do avanço da pecuária, da agricultura e ao comércio ilegal para ornamentação (Zappi et al. 2011). Por isso, muitas espécies de cactos no Cerrado são consideradas endêmicas e/ou em risco de extinção, devendo ser protegidas e monitoradas para o estabelecimento de planos de manejo e conservação das populações dessa família (Zappi et al. 2011). *Discocactus catingicola* Buining & Brederoo é uma das espécies mais comuns de seu gênero (Machado et al. 2005) e ocorre em substrato exposto de cascalho ou areia, no Cerrado ou na Caatinga, com tendência de declínio das populações, especialmente em Minas Gerais, Bahia e Piauí (Machado et al. 2005). De acordo com a lista vermelha da IUCN (2010), é classificada como uma espécie vulnerável, além de ser legalmente protegida pela convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Selvagens da Fauna e da Flora (CITES 2011). Em 2014, a espécie passou a ser reconhecida entre as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA 2014) e, portanto, está protegida de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização. Neste trabalho foi investigada a estrutura populacional de *Discocactus catingicola* em áreas de cerrado rupestre sobre canga no Alto Paranaíba com o objetivo de avaliar a capacidade de estabelecimento da espécie nesses ambientes e subsidiar informações para seu manejo e conservação em escala local.

Métodos

A área de estudo está inserida no Cerrado Mineiro do Alto Paranaíba, no município de Rio Paranaíba, Minas Gerais, Brasil (19° 11'39''S 46° 14'37''O), sendo a espécie *Discocactus catingicola* encontrada em fragmentos de cerrado rupestre sobre canga inseridos em uma matriz agropecuária. A população de *D. catingicola* foi amostrada em 50 parcelas de 4 m², distribuídas aleatoriamente na área de estudo. Em cada parcela, foram mapeados os indivíduos na fase adulta (com presença de cefálio desenvolvido), juvenil (com ausência de cefálio) e mortos. A partir do número de indivíduos encontrados em cada parcela, foi determinada a estrutura de tamanho para as classes de altura e diâmetro. O padrão de distribuição espacial dos indivíduos foi avaliado pelo índice de dispersão de Morisita (Brower et al. 1998). O percentual de rochiosidade de cada parcela foi determinado pelo método de intercepto de linha (Kent & Coker 1992) e a declividade medida com um clinômetro digital (Haglof HEC, Langsele, Sweden). A relação entre a ocorrência de cactos e as variáveis ambientais foi avaliada por meio da análise de componentes principais (PCA), com o auxílio do programa PC-ORD versão 5.10 (McCune & Mefford 2006).

Resultados e Discussão

Os valores médios (\pm desvio padrão) de altura e diâmetro para 557 indivíduos da população de *Discocactus catingicola* foram 2,5 cm (\pm 1,4) e 5,01 cm (\pm 2,48), respectivamente. Os indivíduos jovens apresentaram

médias de altura e diâmetro de 1,7 cm e 3,57 cm, respectivamente, enquanto os adultos de 3,9 cm e 7,44 cm para os mesmos caracteres. Os valores de altura e diâmetro encontrados para a população estudada são inferiores aos encontrados na literatura para espécies do mesmo gênero (Machado et al. 2005). Essas diferenças podem ser resultantes da expressão desigual das características individuais de cada população, sugerindo que tais características têm um importante componente genético e que, portanto, essas mudanças podem ser resultantes de diferença morfológica de caracteres herdados (Casas et al. 1999).

A maior parte dos indivíduos apresenta menores valores de altura e distribuição da estrutura da população em J invertido, característica de populações estáveis e autorregenerativas. A análise da estrutura de tamanho da população indica maior concentração de indivíduos nas menores classes de altura e nas classes intermediárias de diâmetro. Entretanto, a primeira classe de altura apresenta número de indivíduos abaixo do esperado pela curva em J invertido. A distribuição dos jovens e dos mortos para altura e diâmetro se assemelha à distribuição de altura da população, com maior concentração de indivíduos nas primeiras classes. Entretanto, para os adultos, os indivíduos estão dispostos nas classes intermediárias de altura e nas finais de diâmetro. O menor número de indivíduos observado na primeira classe de altura para a população poderia ser explicado por esta população estar localizada dentro de uma área sujeita ao pisoteio pelo gado. Machado et al. (2005) encontraram evidências de perturbação pelo pisoteio do gado e queimada recorrente em populações de *D. catingicola* em áreas de cerrado no estado da Bahia, o que resultou em grande fragmentação dos habitats e, possivelmente, no aumento das chances de extinção da espécie.

A espécie *D. catingicola* apresentou distribuição agregada para a população total, para seus indivíduos jovens e para os mortos, enquanto que os adultos se distribuíram aleatoriamente na área estudada. Geralmente, espécies localizadas em zonas semiáridas e secas apresentam padrão de distribuição espacial agregado dos indivíduos devido ao número de sementes produzidas e à sobrevivência das plântulas. No nordeste do Brasil, Hughes (2011) observou que a população de *Melocactus ernestii* Vaupel apresentou padrão espacial agregado para os jovens, enquanto que os adultos variaram entre aleatório e agregado nas parcelas e escalas monitoradas. Em geral, a distribuição espacial aleatória é menos comum em populações de plantas, assim como a distribuição uniforme, sendo que a maioria das populações tem algum grau de agregação dos indivíduos no espaço (Legendre & Fortin, 1989).

Os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais (PCA) resumiram as quatro variáveis avaliadas, e juntos explicaram 61% da variação dos dados. O primeiro eixo da ordenação explicou 33% da variação dos dados (autovalor = 1,32) e está relacionado com o número de cactos por parcela (0,78). A rochosoidade apresentou relação negativa (-0,54) com a densidade de cactos. O segundo eixo explicou 28% de variância (autovalor = 1,12) e foi relacionado com o diâmetro dos cactos (0,80) e a declividade das parcelas (0,62). Desta forma, ao longo do eixo 1, foi observada uma relação do número de cactos e os ambientes mais estáveis (menor declividade e diminuição da presença de rochas) no sentido esquerdo-direita, enquanto que o eixo 2 foi relacionado com o diâmetro dos cactos e a declividade das parcelas. Estes resultados indicam grande heterogeneidade ambiental na área e todas as variáveis analisadas apresentaram relação com a distribuição dos cactos, sendo que as parcelas com menor rochosoidade e declividade do terreno tenderam a apresentar maior número de indivíduos. Comunidades e populações de plantas que crescem em habitats rochosos são fortemente estruturadas por condições adversas, que incluem limitações no suprimento de água e disponibilidade de microssítios adequados ao estabelecimento (Florez-Martinez et al. 1998). O baixo número de indivíduos de cactos em áreas de maior declividade é reportado em outros estudos, como por exemplo, com cactos da América do Sul, cuja densidade foi maior nos afloramentos rochosos localizados em platôs do que naqueles localizados nas encostas (Mourelle & Ezcurra 1996). De acordo com Jack et al. (1985), no platô, devido ao ambiente mais estável, as sementes das espécies são capazes de aderir à superfície da rocha, juntamente com muitas espécies de musgos. Em superfícies rochosas muito lisas a dessecação do vento pode prejudicar o estabelecimento da planta, além da declividade provocar a extração de muitos cactos por condições meteorológicas extremas ou pelo pisoteio por pessoas e pelo gado (Ribeiro et al. 2007). Em estudo no estado de Utah, nos Estados Unidos, Jack et al. (1985) verificaram que a cobertura de arbustos foi maior nas posições situadas à meia encosta, sendo as gramíneas encontradas no alto do topo e em todas as posições de inclinação e os cactos, no topo e nos locais de várzea. De acordo com esses autores, arbustos, gramíneas e cactos, geralmente, refletem padrões de distribuição de espécies que se correlacionam com posição de inclinação da encosta e com substrato disponível.

Conclusão

Os resultados desse estudo indicam que a população de *Discocactus catingicola* é autorregenerativa e se distribui de forma heterogênea na área estudada, provavelmente de acordo com a disponibilidade de microssítios favoráveis, sendo observada uma tendência da diminuição do agrupamento dos indivíduos jovens em relação aos adultos.

Referências

- Brower JE, Zar JH, von Ende CN. 1998. Field and laboratory methods for general ecology. 4th. edn. Iowa, WCB/McGraw-Hill.
- Casas A, Caballero J, Valiente-Banuet A, Soriano J A, Dávila P. 1999. Morphological variation and the process of domestication of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in central México. American Journal of Botany 4: 534–542.
- CITES. 2011. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Discocactus%20catingicola>. 29 Apr. 2015.
- Crawley, MJ. 1986. Plant ecology. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Florez-Martinez A, Ezcurra E, Sanchez-Colon S. 1998. Water availability and the competitive effect of a columnar cactus on its nurse plant. Acta oecologica 19: 1-8.
- Hughes FM, de la Cruz RM, Romão RL, Castro MS. 2011. Dinâmica espaço-temporal de *Melocactus ernestii* (Cactaceae) no Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 34: 389-402.
- IUCN. 2010. *Discocactus catingicola*. The IUCN red list of threatened species. <http://www.iucnredlist.org>. 11 Nov. 2014.
- Jack D, Brotherson JD, Massli WJ. 1985. Vegetation patterns in relation to slope position in the castle cliffs area of southern Utah. Great Basin Naturalist 3: 535-541.
- Legendre P, Fortin MJ. 1989. Spatial pattern and ecological analysis. Vegetation 80: 107-138.
- Kent M, Coker P. 1992. Vegetation description and analysis. Boca Raton, John Wiley & Sons Ltd.
- Machado MC, Zappi DC, Taylor N T, Borba EL. 2005. Taxonomy and conservation of the *Discocactus* Pfeiff. (Cactaceae) species occurring in the state of Bahia, Brazil. Bradleya 23:41-56.
- Mccune B, Mefford MJ. 2006. Multivariate analysis of ecological data, version 5.10, MjM Software. Oregon, Gleneden Beach.
- MMA. 2014. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, seção 1, nº 245, p. 110-121.
- Mourelle C, Ezcurra E. 1996. Species richness of Argentine cacti: A test of biogeographic hypotheses. Journal of Vegetation Science 7: 667-680.
- Ribeiro KT, Medina BMO, Scarano FR. 2007. Species composition and biogeographic relation of the rock outcrop flora on the high plateau of Itatiaia Brazil. Revista Brasileira de Botânica 4: 623-639.
- Zappi D, Taylor N, Silva SR, Machado M, et al. 2011. Plano de ação nacional para conservação das cactáceas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan_cactaceas/livro_cactaceas_web.pdf. 15 Nov. 2014.

Viabilidade polínica de *Passiflora quadrangularis* L. (Passifloraceae) com o uso de Cloreto de Trifeniltetrazolio (TTC)

Margarete Alves¹, Weslaine de Almeida Macedo^{1*}, Lindisai Fernandes², Jenifer Fernanda Damasio³, Marcelo Monteiro⁴, Milene Miranda Praça-Fontes⁵, Isane Vera Karsburg⁶

¹Graduandas do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas- Alta Floresta –MT
²Agrônoma - UNEMAT-AF - Alta Floresta – MT. ³Mestranda do programa de pós graduação em genética e melhoramento de plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso. ⁴Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil. ⁵Professora Adjunta da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre – Espírito Santo, Brasil. ⁶Professora adjunta e coordenadora do Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da UNEMAT - Alta Floresta - MT
[*weslaine.af@hotmail.com](mailto:weslaine.af@hotmail.com)

Resumo. O gênero *Passiflora* é bastante estudado, pelo grande valor comercial, a *Passiflora quadrangularis* é usada no mundo todo como medicinal e ornamental, embora pouco explorada. Este trabalho objetivou estimar a viabilidade dos pólenes de *P. quadrangularis* utilizando o corante tetrazólio (TTC) em diferentes concentrações. Foram utilizadas as seguintes concentrações de TTC: 0,30% e 0,075%, com dois modos de preparo: antera macerada e inteira. Foram confeccionadas 5 lâminas de cada concentração e de cada método, o pólen com TTC foi gotejado sobre a lâmina e coberto com uma lamínula. A contagem procedeu-se no microscópio óptico a uma magnitude de 400x contando 300 pólenes por lâmina. Diante dos resultados apresentados, podemos concluir que não houve diferença nas concentrações do corante, no entanto, apresentou alterações na viabilidade do pólen em relação ao modo de preparo, sendo que, no método utilizando da antera não macerada apresentaram uma maior viabilidade em ambas concentrações de TTC.

Palavras-chave: Maracujá; Pólen; Tetrazólio.

Introdução

Passifloraceae possui em média 16 gêneros e 650 espécies, o gênero *Passiflora* é considerado o mais importante, com aproximadamente 400 espécies. Essas plantas desenvolvem-se principalmente em regiões tropicais, porém também são encontradas nas áreas subtropicais e temperadas do mundo (Ramos et al., 2007). *Passiflora quadrangularis* L., também conhecida como maracujá melão, pela semelhança no tamanho e também pelo fato do seu mesocarpo ter um gosto semelhante ao do melão. No Brasil ela não é usada como ornamental, mas é conhecida na medicina popular, pois é usada por curandeiros tradicionais em mordidas de cobras venenosas (Ingale & Hivrale, 2010), e também é usada como sedativos para dores de cabeça e tratamento de ansiedade (Fener, 2006).

A viabilidade polínica é um dos fatores que influencia diretamente no sucesso da fertilização da planta. A avaliação da viabilidade polínica é o primeiro fator para que o pólen possa ter oportunidade de germinar no estigma da flor, sendo este o estágio decisivo à fertilização (Dafni, 1992). Diferentes métodos são utilizados no estudo da viabilidade polínica, e um dos mais comuns é o de método colorímetro, que tem como pontos positivos a praticidade e o baixo custo. E também testa-se a viabilidade do pólen com o uso de *Cloreto de Trifeniltetrazolio (TTC)*, que fundamenta-se na atividade das enzimas desidrogenases, principalmente a desidrogenase do ácido málico, que diminui o sal 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio nos tecidos vivos das sementes e do pólen, onde íons de hidrogênio são transferidos para o referido sal (Delouche, 1976).

Sendo assim este trabalho teve como objetivo estimar a viabilidade polínica de *Passiflora quadrangularis* por meio de diferentes concentrações de *Cloreto de Trifeniltetrazolio (TTC)*.

Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso no Campus de Alta Floresta - MT.

Para o estudo da viabilidade dos grãos de pólen, foi coletado flores de *Passiflora quadrangularis* L. em um bairro próximo a Universidade. Foram coletadas 5 anteras de botões florais em estágio de pré antese, colocadas em Cloreto de Trifeniltetrazolio (TTC) em duas concentrações 0,30% e 0,075%, no qual o TCC indica a presença das enzimas desidrogenases ativas. O material ficou exposto sobre o corante em um período de 18 horas logo após coletado, sendo usado dois modos de preparo: a antera macerada e inteira, permanecendo este material em repouso em temperatura ambiente. Ao final do horário estipulado foram montadas 5 lâminas, para a confecção das mesmas utilizando o material macerado, usou-se uma pipeta, sendo gotejado a solução sobre a lâmina que posteriormente foi recoberta por uma lamínula, retirado o excesso com papel filtro e vedada com esmalte para preservação do material. Já para o preparo das lâminas do material inteiro, as anteras foram maceradas com o auxílio de um bastão de vidro, e após, foi realizado o mesmo procedimento anteriormente citado. A visualização dos pólenes nas lâminas foi feita em

microscópio óptico, sob uma magnitude de 400x pelo método de varredura, sendo contados 300 grãos de pólen por lâmina em campos aleatórios, no qual os corados se encontravam em um tom de vermelho classificados como viáveis e os demais como inviáveis.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade através do Programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos (Tabela 1) mostram que para a espécie *P. quadrangularis*, as concentrações dos corantes não diferiram estatisticamente entre si, porém, em relação aos dois modos de preparo do experimento, apresentou diferenças significativas, sendo que no método utilizando a antera inteira houve uma maior percentagem de viabilidade polínica em ambos os corantes.

Os testes de viabilidade polínica utilizando o TTC oferecem uma estimativa confiável de viabilidade, sendo que é bem semelhante àquela fornecida pelos testes de germinação in vitro que são muito usadas como controle (Bolat & Pirlak, 1999). Porém o TTC é um método relativamente rápido e simples para avaliação da viabilidade polínica. A viabilidade dos pólenes é considerada alta quando a percentagem se dá acima de 70%, pois estes valores não causariam danos em estudos de melhoramento da espécie (Souza et al., 2002).

Em ambos os modos de preparo, as anteras ficaram submersas no corante, no entanto, a antera não macerada apresentou uma maior viabilidade polínica, sendo assim houve uma maior respiração celular dos pólenes ali presentes. Isto vem a justificar a eficiência na reação de desidrogenasse com o TTC (Tabela 1) quando da exposição a 0,30% de concentração (Figura 1a). Porém, na tabela 1, pode ser verificado que quando utilizada a concentração de 0,075% tanto as anteras maceradas e não maceradas não apresentaram diferenças quando as técnicas de preparação (Figura 1E e G).

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica, com os corantes: Tetrazólio 0,075%, Tetrazólio 0,30% e maneira de preparo: antera macerada e antera inteira.

Modo de Preparo	Corantes	
	Tetrazólio 0,30%	Tetrazólio 0,075%
Antera Macerada	88,00 Ab	91,33 Ab
Antera não macerada	98,66 Aa	98,80 Aa
CV (%)	4.22	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

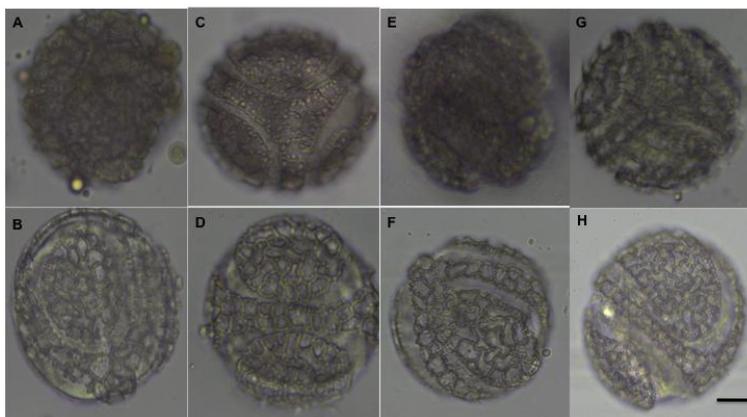


Figura 1. Grãos de pólen de *P. quadrangularis* sob diferentes concentrações de TTC e preparação para coloração dos polens. TTC 0,30% anteras maceradas a) viável b) inviável; TTC 0,30% anteras não maceradas c) viáveis d) inviáveis; TTC 0,075% anteras maceradas e) viáveis f) inviáveis; TTC 0,075% anteras não maceradas g) viável h) inviáveis. Barra=10µm.

Conclusão

Diante dos resultados apresentados, podemos concluir que não houve diferença nas concentrações do corante, no entanto, apresentou alterações na viabilidade do pólen em relação ao modo de preparo, sendo que, no método utilizando da antera não macerada apresentaram uma maior viabilidade em ambas concentrações de TTC, e no preparo macerado, onde teve o esmagamento das anteras, obteve uma média percentual menor na viabilidade dos polens.

Referências

BOLAT, İ., PIRLAK, L. An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23(4): 383-388, 1999.

DAFNI, A. *Pollination ecology: a practical approach*. IRL Press Ltd. 1992.

DELOUCHE, J.C., STILL, T.W., RASPET, M., LIENHARD, M. O teste de tetrazólio para viabilidade da semente. Brasília: Agiplan. 1976.

FENNER, R. Avaliação do efeito hipnótico/sedativo e ansiolítico de um extrato seco nebulizado de *Passiflora alata* Curtis (Passifloraceae). (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, 35(6): 1039-1042. 2011.

INGALE, A.G., HIVRALE, A.U. Pharmacological studies of *Passiflora* sp. and their bioactive compounds. *African Journal of Plant Science* 4(10): 417-426, 2010.

MONTERO, D.A.V., MELETTI, L.M.M., MARQUES, M.O.M. Fenologia do florescimento e características do perfume das flores de *Passiflora quadrangularis* L.(maracujá-melão). *Ornamental Horticulture* 19(2), 99-106, 2013.

RAMOS, A.T., CUNHA, M.A.L., SABAA-SRUR, A.U., PIRES, V.C.F., CARDOSO, A.A., DINIZ, M.D.F., MEDEIROS, C.C.M. Use of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* on cholesterol reduction. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 17(4), 592-597, 2007.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporangênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). *Ciência e Agrotecnologia* 26(6), 1209-1217, 2002.

Estimativa da viabilidade polínica de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (BIGNONIACEAE) por meio de diferentes corantes

Margarete Alves¹, Douglas Machado Leite^{2*}, Lorena Cristina Batista dos Santos³, Lindisai Fernandes⁴,
Jenifer Fernanda Damasio⁵, Isane Vera Kasburg⁶

¹Graduanda do curso de Licenciatura plena e Bacharelado em Ciências Biológicas - Alta Floresta MT.

²Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso - Alta Floresta MT.

³Educadora da Escola Estadual Vitoria Furlani da Riva - Alta Floresta MT. ⁴Agrônoma formada pela - UNEMAT, Alta Floresta MT. ⁵Mestranda do programa de pós graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – UNEMAT. ⁶Docente do Departamento de Ciências Biológicas – Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta MT.

*dougasmachado_95@hotmail.com

Resumo: *Jacaranda copaia* (Aubl.) é conhecida popularmente como Pará-Pará, sua madeira é utilizada para trabalhos na área da construção civil. O presente estudo teve como objetivo avaliar o melhor método colorimétrico para estimar a viabilidade polínica de *J. copaia* (Aubl.). Foram testados os corantes: TTC 0,30%, Lugol 2%, fucsina 0,5%, reativo de Alexander, azul de metileno 1% e rosa bengala 1%. As lâminas foram preparadas pelo método de esmagamento e analisaram-se 300 grãos de pólen por lâmina. Independente do corante utilizado a viabilidade para a espécie estudada foi superior a 81% com o lugol chegando a 97,4% com o TCC. Dentre os corantes utilizados o mais indicado para estimar a viabilidade polínica é o Tetrazólio, por reagir somente com células em respiração celular. Caso seja necessário o armazenamento do material utiliza-se o azul de metileno ou o reativo de Alexander por ambos apresentar facilidade na distinção dos grãos de pólen.

Palavras-chave: Tetrazólio; *Jacaranda*; Viabilidade polínica.

Introdução

A família Bignoniaceae, possui 33 gêneros e 408 espécies aceitas no Brasil, o gênero *Jacaranda* compreende cerca de 36 espécies, distribuídos por todo país. *Jacaranda copaia* (Aubl.) é encontrada no norte, nordeste e centro-oeste do Brasil, é popularmente conhecida como Pará-Pará, suas inflorescências detêm de poucas a muitas flores, roxa, azul marinho e raramente branca, a madeira é utilizada para trabalhos na área da construção civil, sendo leve e de coloração clara e utilizada também no artesanato (Correia, 1984; Gentry & Morawetz, 1992; Flora do Brasil, 2016).

A estimativa da viabilidade polínica e um instrumento importante no estudo do fluxo gênico, biologia reprodutiva, melhoramento e conservação dos recursos genéticos, fundamental na produção de sementes e no potencial reprodutivo, faz se necessário elevadas taxas de pólen viável pois grande parte deste material será perdido, e uma das técnicas de conhecer essas taxas são os métodos colorimétricos, que distinguem os polens férteis (viáveis) dos estéreis (inviáveis) (Dafini, 1992; Martins et al., 2012).

Deste modo o presente trabalho teve por objetivo estimar a viabilidade polínica de *Jacaranda copaia*, baseando-se em métodos citoquímicos, utilizando diversos corantes, além de determinar o corante mais eficiente na estimativa da viabilidade polínica da espécie.

Métodos

Este trabalho foi realizado no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta – MT.

Para estimar a viabilidade polínica, botões florais em pré antese de *Jacaranda copaia* foram coletados no perímetro urbano do município de Alta Floresta – MT. Os botões foram fixados em etanol: ácido acético (3:1 v/v). Após retirar o material do fixador, o mesmo foi lavado em água destilada, posteriormente foram retiradas as anteras e depositadas sobre uma lamina limpa.

As anteras foram levemente maceradas juntamente com o corante para a liberação de pólen. Foram utilizados os corantes: lugol 2%, fucsina básica 0,5%, reativo de Alexander, azul de metileno 1% e rosa bengala 1%. Para análise de cada corante foram observadas 5 lâminas, sendo contados 300 grãos de pólen por lamina (viáveis + inviáveis). Para o material corado com Tetrazólio foi coletado no mesmo período, retiradas as anteras e imersos em solução 0,30%, por um período de 24h, para posterior montagem das lâminas.

Na avaliação os pólenes foram julgados como viáveis e inviáveis de acordo com a reação do pólen após o procedimento colorimétrico. A viabilidade polínica foi submetida a análise de variância, e as médias comparada pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$) utilizando o programa R (2014).

Resultados e discussões

Independente do corante utilizado a viabilidade para a espécie estudada foi superior a 81%, variando de 81,4% para o lugol a 97,4% com o TTC, conforme a tabela 1 apenas o Lugol apresentou diferença estatística, com média inferior aos demais corantes, o Tetrazolio foi o corante que apresentou maior quantidade de pólen viável podendo estar ligado ao seu modo de ação e distinção nítida entre o pólen fértil e o estéril, assim o uso de quaisquer corantes com exceção do lugol, pode ser utilizado para avaliara viabilidade polínica.

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica de *J. copaia* (Aubl.) D.Don com uso de diferentes agentes colorimétricos. Alta Floresta- MT, 2016. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Corante	Viabilidade (%)
2,3,5 Trifenil Cloreto de Tetrazolio 0,3%	97,46 a
Azul de Metileno 1%	96,8 a
Reativo de Alexander	96,2 a
Rosa Bengala 1%	93,2 a
Fucsina Básica 0,5%	93 a
Lugol 2%	81,4 b
CV(%)	6,62

A colorimetria e um método prático e rápido, porém podem ocasionar grandes erros quanto a sub ou superestimação da viabilidade, podendo reagir com o pólen ou não ser corado pela constituição das membranas que envolvem o pólen. Os corantes lugol 2% e reativo de Alexander (Figura 1E e 1G) é notório a distinção entre o material viável, onde apresentou completa coloração do núcleo da célula, os pólen inviáveis para os cinco primeiros tratamentos foi identificado pela coloração somente da exine do pólen.

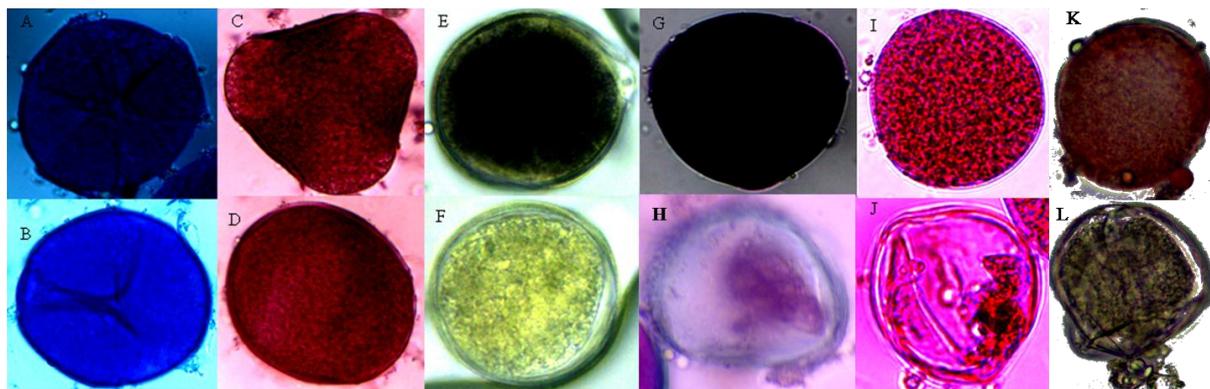


Figura 1. Viabilidade polínica de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don tratamento com diferentes corantes, Azul de Metileno a) viável b) inviável. Fucsina c) viável d) inviável. Lugol e) viável f) inviável. Reativo de Alexander g) viável h) inviável. Rosa Bengala i) viável j) inviável; 2,3,5 Trifenil Cloreto de Tetrazolio K) viável e l) inviável.

O Lugol 2% (figura 1E 1H) cora o pólen viável pela interação com o amido presente, podendo sub estimar a viabilidade em casos em que a quantidade deste na célula seja bem reduzida (Pagliarini & Pozzobon 2004). Para o TTC (Figura 1 K L) os pólen viáveis apresentam coloração desde róseo fraco até um vermelho intenso, por conta da ação desencadeada pelo produto, ele indica o processo de redução que ocorre em células vivas, essa interação resulta em um composto vermelho não difusível promovendo a nítida separação entre celular vivas que respiram e células mortas não coradas (Ras, 2009).

Conclusão

Dentre os corantes utilizados o mais indicado para estimar a viabilidade polínica é o Tetrazolio, por reagir somente com células em respiração celular, caso haja disponibilidade imediata de preparação e contagem das lamina.Caso seja necessário o armazenamento do material utiliza-se o azul de metileno ou o reativo de Alexander por ambos apresentar facilidade na distinção dos grãos de pólen.

Referências

ALEXANDER, M.P. Differential staining of aborted and noaborted pollen. *Stai Tech.* 44(1) 117-122, 1969.

CORRÊA, M.P. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926-1978. v. 2. Ministério da Agricultura. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 707p. 1984.

DAFNI, A. Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series). New York, Oxford: University press, 250 p. 1992.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. *Jacaranda* in. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB114117>

GENTRY, A., MORAWETZ, W. Bignoniaceae. (Tribe Tricomeae). Flora Neotropica New York 25(2): 1992.

MARTINS, L.A.R., LAVIOLA, B.G., PRAÇA-FONTES, M.M. Viabilidade polínica de *Jatropha curcas* L.: uma comparação metodológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 5; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 2; FÓRUM CAPIXABA DE PINHÃO MANSO, Anais. Campina Grande: Embrapa. 2012.

PAGLIARINI, M.S., POZZOBON, M.T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: CURSO DE CITOGENÉTICA APLICADA A RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS. Anais. Brasília, p.24-41. 2004.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. <http://www.R-project.org/>

RAS REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa /ACS, 399 p. 2009.

Por água abaixo: relação da densidade de lenticelas em *Cecropia pachystachya* Trécul (URTICACEAE) e o grau de inundação

Giovani Carlos Andrella^{1*}, Geisseli Leite Pinheiro², Robson Santos Ramalho¹, Thais Buzetti Barbosa¹ e Vitoria Silva Fabiano² José Luiz Massao Moreira Sugai²

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Três Lagoas (CPTL). ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS)
*giovani.andrella@gmail.com

Resumo. *Cecropia pachystachya* Trécul (Urticaceae) ocorre em matas ciliares, bordas de florestas e clareiras, sendo uma espécie comumente submetida a alagamento e devido a isso apresenta lenticelas hipertrofiadas. O objetivo deste trabalho foi analisar a densidade de lenticelas entre indivíduos e regiões do caule de *Cecropia pachystachya*, testando as hipóteses de que indivíduos com marcas d'água mais altas possuem maior densidade de lenticelas e que a densidade de lenticelas é maior acima da marca d'água do que abaixo. Foram amostrados 30 indivíduos, sendo 10 parcelas em cada indivíduo, cinco acima da marca d'água e cinco abaixo. Uma relação positiva foi verificada entre altura da marca d'água e densidade de lenticelas, concluindo que o grau de inundação interfere na quantidade de lenticelas em *C. pachystachya*, porém a densidade encontrada acima da marca d'água não foi maior do que abaixo, indicando que a densidade de lenticelas não se relaciona ao local.

Palavras-chaves: Ecofisiologia; Hipoxia; Pantanal.

Introdução

Em ambientes inundáveis as espécies de vegetais presentes, estão sujeitas a um estresse hídrico, o qual é resultado de uma hipoxia do solo (Armstrong et al., 1994). Em muitos casos, as plantas relacionadas a este tipo de ambiente sofrem algumas alterações morfológicas, fisiológicas e anatômicas para se adaptar. A capacidade de produzir estas modificações morfoanatômicas pode determinar o nível de tolerância de uma determinada espécie ao alagamento (Laan et al., 1991). Dentre as espécies vegetais que apresentam alterações morfoanatômicas adaptativas encontra-se, a *Cecropia pachystachya* (Batista et al., 2008).

Cecropia pachystachya Trec. (Urticaceae), conhecida como embaúba, é uma árvore de comportamento pioneiro, rápido crescimento, seletiva higrófila, característica de solos úmidos, ocorrendo em matas ciliares, bordas de florestas e clareiras (Lorenzi, 1998). Prefere florestas secundárias, raramente aparecendo no interior de florestas primárias densas (Lorenzi, 1998).

Comumente em espécies submetidas a alagamentos, como *C. pachystachya* ocorre a hipertrofia de lenticelas, formação de aerênquima, enraizamento adventício e formação de raízes diageotrópicas (Pimenta et al., 2010); Lenticelas são descontinuidades no tecido de revestimento suberificado que facilitam a difusão de gases. Sendo que essas estão relacionadas a uma maior oxigenação das raízes submersas, permitindo uma manutenção energética satisfatória (Pimenta et al., 2010).

O objetivo deste trabalho visou analisar diferenças na densidade de lenticelas entre indivíduos e regiões do caule de *Cecropia pachystachya*, sendo estas áreas: acima e abaixo da marca d'água. E testar as seguintes hipóteses:

1. Indivíduos com marcas d'água mais altas possuem maior densidade de lenticelas;
2. A densidade de lenticelas é maior acima da marca d'água do que abaixo.

Métodos

O estudo foi realizado em uma área de mata ciliar (19°34'34,56" S, 57°01'04,35" O, 94 m) do rio Miranda próximo à Base de Estudos do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que se localiza no município de Corumbá-MS na sub-região do Miranda. O clima da região é tropical subúmido – Aw, com invernos secos e verões chuvosos. A precipitação média anual oscila entre 1.000 e 1.400 mm, concentrando-se entre novembro e abril (Soriano et al., 1996) e há intensidade e regularidade no pulso de inundação, sendo metade de sua área coberta por água na época da cheia (Pott & Pott, 1994). As Matas Ciliares diferenciam-se das formações adjacentes pela estrutura, em geral, mais densa e mais alta devido principalmente à associação com o curso d'água e são muito diversas quanto à composição e estrutura fitossociológica como resultado da elevada heterogeneidade ambiental à qual estão associadas (Mota et al., 2011).

A amostragem ocorreu através de caminhadas assistemáticas à procura de indivíduos de *C. pachystachya*. Com o auxílio de uma trena foi mensurada a altura máxima da inundação, utilizando para isso a marca d'água presente no caule da árvore.

Foram definidas parcelas de cinco cm², utilizando fios de barbante. As parcelas foram dispostas dez cm abaixo e acima da marca d'água em torno do caule, e afastadas umas das outras em aproximadamente cinco cm para ampliar a área amostral.

Foi utilizado o teste de Regressão Linear para analisar a relação entre as variáveis: altura da marca d'água e densidade de lenticelas; e Test T para comparar a densidade entre as regiões acima e abaixo da marca d'água utilizando Past Versao 2.17

Resultados e Discussão

Ao todo foram amostrados 30 indivíduos, obtendo-se a altura média da marca d'água de 81,43cm ($\pm 9,25$). A média da densidade de lenticelas acima da marca d'água foi de 0,90/cm² ($\pm 0,20$) e a média da densidade de lenticelas abaixo da marca d'água foi de 0,84/cm² ($\pm 0,22$), não diferindo significativamente entre si. O coeficiente de determinação foi significativo embora muito baixo na relação entre altura da marca d'água e densidade de lenticelas, $p < 0,001$, $r = 0,10686$. A densidade de lenticelas não diferiu entre os dois pontos amostrados, acima e abaixo da marca d'água ($p = 0,2961$).

A hipóxia do solo devido ao alagamento leva as raízes a uma situação de estresse, fazendo com que as plantas respondam com maior ou menor eficiência (Armstrong et al., 1994) e provoca variações na respiração aeróbia (Joly, 1994) no nível nutricional (Batista et al., 2008) e na fotossíntese (Fernandez, 2006) o que podem afetar o crescimento e desenvolvimento das diferentes partes da planta em um ambiente alagado (Pimenta et al., 2010). Lenticelas hipertrofiadas podem facilitar tanto a difusão de oxigênio da parte aérea para as raízes, como a eliminação de produtos voláteis potencialmente tóxicos, como etanol, etileno e acetaldeído, que muitas vezes acumulam durante a hipoxia (Joly, 1994) e a capacidade de desenvolver essas estruturas pode determinar o nível de tolerância de uma determinada espécie ao alagamento (Laan et al., 1991) Podemos perceber que o fator alagamento está altamente associado à formação de lenticelas, mas, com os resultados obtidos para a primeira hipótese, não se pode afirmar que o aumento na densidade de lenticelas está diretamente relacionado a um aumento no grau de inundação. Segundo Batista (2008) plantas que ocorrem em ambientes alagados como *C. pachystachya* apresentam um aumento de lenticelas, que se tornam mais proeminentes e com poucas células suberizadas no tecido de enchimento e o aparecimento de raízes adventícias. Tais estruturas provavelmente favorecem a sobrevivência das plantas durante períodos de baixa disponibilidade de oxigênio no solo, contribuindo também com a difusão do mesmo da atmosfera para os tecidos internos, e liberação dos compostos potencialmente tóxicos, principalmente no que se refere a períodos mais prolongados de alagamento. São as modificações morfoanatômicas que garantem a respiração aeróbia e assim, mantêm bons níveis de produção energética.

É possível que plantas com alta influência de inundação apresentem lenticelas em maior número para compensar a baixa capacidade de trocas gasosas, mas, este fato não nos permite afirmar que as duas variáveis são diretamente proporcionais. Talvez este fato aconteça porque o número de lenticelas presentes no caule da espécie em questão represente a quantidade necessária para manter as funções fisiológicas necessárias para a homeostasia, não havendo necessidade de investimento na formação de lenticelas, caso o grau de inundação seja maior. Este fato demonstra que *C. pachystachya* é uma espécie extremamente adaptada a ambientes alagáveis.

Em relação à segunda hipótese, a quantidade de lenticelas não difere nas regiões do caule acima e abaixo da marca d'água, possivelmente pelo mesmo fato apresentado anteriormente, onde o número de lenticelas encontradas nos caules da espécie representam a quantidade necessária para a manutenção das funções fisiológicas. Sendo assim, a densidade de lenticelas independe da região onde estas se encontram.

Conclusão

A densidade de lenticelas em *C. pachystachya* não está relacionada ao grau de inundação, apesar de apresentar um coeficiente de determinação significativo. Quando comparado à densidade de lenticelas acima da marca d'água e abaixo, não houve uma diferença significativa, indicando que a densidade de lenticelas não se relaciona ao local, pois são proporcionais nas duas regiões do caule.

Referências

ARMSTRONG, W., BRAENDLE, R., JACKSON, M.B. Mechanisms of flood tolerance in plants. Acta Botanica Neerlandica 43:307-358, 1994.

BATISTA, C.U.N., MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., MEDRI, C., PIMENTA, J.A. Tolerância à inundação de *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae): aspectos ecofisiológicos e morfoanatômicos. Acta Botanica Brasilica, 22(1): 91-98, 2008.

FERNÁNDEZ, M.D. Changes in photosynthesis and fluorescence in response to flooding in emerged and submerged leaves of *Pouteria orinocoensis*. Photosynthetica 44(1): 32-38, 2006.

JOLY, C.A. Flooding tolerance: a re-interpretation of Crawford's metabolic theory. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 102B: 343-354, 1994.

KOLB, R.M., MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., PIMENTA, J.A., GILONI, P.C., CORREA, G.T. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. *Revista Brasileira de Botânica* 21:305-312, 1998.

LAAN, P., CLEMENT, J.M.A.M., BLOM, C.W.M. Growth and development of *Rumex* roots as affected by hypoxic and anoxic conditions. *Plant and Soil* 136:145-15, 1991.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. II. *Plantarum de Estudos da Flora*. Nova Odessa, Brazil. 1998.

MOTA, M.C., SANTANA, P.C., HERTEL, M., FRIOL, N.R., CAVARIANI, M.M., MEIRA FILHO, M.R.C., TOREZAN, J.M.D. Análise comparativa de duas formações vegetacionais e de seu ecótono, Miranda-MS. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde* 32(2): 213-222, 2011.

PIMENTA, J.A., BIANCHINI, E., MEDRI, M.E. Adaptations to flooding by tropical trees: morphological and anatomical modifications. *Oecologia Australis* 4(1): 157-176, 2010.

Pott, A., Pott, V.J. *Plantas do pantanal*. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Serviço de Produção de Informação. 1994.

SORIANO, B.M.A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal-MS." *Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal*. 1996.

Briófitas da mata de galeria do Rio Juruena no Município de Sapezal-MT

Nelson Antunes de Moura^{1*}, Patrícia Guralski Damasceno¹

¹UNEMAT - Campus Universitário de Tangará da Serra
E-mail: nelsonmoura@unemat.br

Resumo. A região Centro-Oeste ainda permanece pouco conhecida quanto à sua brioflora. O trabalho apresenta a riqueza de espécies de musgos em diferentes substratos coletados nas margens do Rio Juruena, município de Sapezal-MT. A coleta foi dividida em dois pontos e as amostras foram obtidas em diferentes tipos de substratos (solo, troncos de árvores vivas e em decomposição, rochas e folhas). Foram coletadas 96 amostras, totalizando 128 espécimes. No total foram identificadas 16 espécies, distribuídas em 11 gêneros e 10 famílias. Calymperaceae apresentou o maior número de representantes por espécies. Nesse estudo, *Macromitrium portoricense* trata-se de uma nova ocorrência para o Estado de Mato Grosso. Em relação à riqueza e abundância, o ponto 1 apresentou a maior riqueza, enquanto que o ponto 2 apresentou maior abundância. Quanto à riqueza de espécies nos substratos encontrados, as cinco espécies mais colonizadoras foram *Campylopus savannarum*, *Isopterygium tenerum*, *Vesicularia vesicularis* e *Octoblepharum albidum*. *Sematophyllum caespitosum* foi a espécie com maior ocorrência nos substratos.

Palavras-chave: Musgos; Substratos; Matas.

Introdução

As briófitas possuem ampla distribuição geográfica. No mundo são conhecidas cerca de 17.900 espécies. Elas compõem o segundo maior grupo de plantas terrestres, sendo consideradas as pioneiras na transição do ambiente aquático para o terrestre. São abundantes em ambientes úmidos e sombrios, no interior de matas ou são típicas de áreas urbanas. Também ocorrem em habitats aquáticos e ambientes secos e desérticos. Elas apenas não são encontradas em ambiente marinho, mas toleram aspersão de água salgada (Lemos-Michel, 2001; Gradstein et al., 2001).

Briófitas são de grande importância ecológica, já que auxiliam no processo de formação do solo e proporcionam meio adequado para a germinação das sementes, levando ao estabelecimento das comunidades vegetais. Os extensos tapetes de musgos que conseguem reter grande quantidade de água são importantes substratos para a germinação das sementes das plantas vasculares. Elas também podem controlar a erosão, auxiliar na manutenção do balanço hídrico do solo sendo componentes da biomassa e participam do ciclo do carbono e nitrogênio (Ando & Matsuo, 1984).

No Brasil, segundo Costa & Peralta (2015), existem 1524 espécies de briófitas, sendo 11 espécies de antóceros, 633 espécies de hepáticas e 880 espécies de musgos. Para o Estado de Mato Grosso, são encontrados estudos sobre as briófitas, tais como Câmara & Vital (2004) e Yano & Peralta (2004). Este estudo tem por objetivo realizar levantamento e distribuição de musgos nas margens do Rio Juruena, no trecho urbano do Município de Sapezal, Estado de Mato Grosso. Ainda, realizar coletas de musgos em diferentes substratos para correlacionar com os ambientes de ocupação das espécies, identificar as espécies de briófitas que ocorrem em regiões de florestas para verificar a existência de espécies endêmicas e/ou novas ocorrências e preparar as amostras para serem incorporadas no Herbário TANG da UNEMAT - Câmpus de Tangará da Serra.

Métodos

O estudo foi realizado na mata ciliar do Rio Juruena, em sua porção que se encontra entre o limite dos municípios de Sapezal e Campos de Júlio, que estão cerca de 540 km da capital Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. O Rio Juruena, juntamente com o Rio Teles Pires ou São Manuel, são formadores do Rio Tapajós, importante afluente do Rio Amazonas. O Rio Juruena possui uma extensão de 852 km, sendo a cabeceira do mesmo formado principalmente pelos rios Securi, Jaína e Cabixis.

Uma das características da vegetação é apresentar um mosaico que vai desde plantas lenhosas (árvores e arbustos) até herbáceas, tornando-se, assim, uma região muito peculiar e muito diversificada fisionomicamente (Ribeiro & Walter, 1998).

As coletas foram realizadas na mata às margens do Rio Juruena, com distribuição de dois pontos, de acordo com a disponibilidade de musgos no local. O ponto 1 está localizado à margem direita do Rio Juruena com as seguintes coordenadas geográficas: 13°30'58.9"S e 059°01'16.2"W. O ponto 2 está localizado à cerca de 100 metros da margem esquerda do rio, com as seguintes coordenadas: 13°33'04.8"S e 059°02'12.9"W. Ambos os pontos apresentam traços antrópicos de degradação, como desmatamento e poluição.

As amostras foram obtidas em diferentes tipos de substratos, sendo solos (húmus, areia, terra preta, rocha, entre outros), troncos de árvores (vivas e em decomposição) e folhas. A caracterização das estruturas morfológicas, importantes para a identificação ocorreu com auxílio de lupa estereoscópica e microscópio

binocular, além de literatura especializada, tais como Lisboa (1993), Câmara (2002), Yano e Peralta (2007) utilizando o sistema de classificação de Buck (2000).

Resultados e discussão

No levantamento da brioflora do Rio Juruena foram coletadas 96 amostras de briófitas totalizando 128 espécimes. Devido ao fato de que algumas espécies vivem associadas a outras, como no caso do *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. que, na maioria das vezes, foi encontrada em associação com outras briófitas, obtivemos mais espécimes do que quantidade de amostras. No total foram registradas 16 espécies de musgos, distribuídas em 11 gêneros e 9 famílias.

De todas as amostras identificadas, Calymperaceae apresentou a maior riqueza (quatro espécies, 25% do total), enquanto aquelas com menor riqueza (uma espécie, 6,25%) foram Bryceae, Hypnaceae, Pilotrichaceae, Orthotrichaceae e Octoblepharaceae.

Segundo Costa et al. (2010), a flora de briófitas do Estado de Mato Grosso está representada por 314 espécies. Desse modo a flora de briófitas do Rio Juruena está representada por 5,41% de toda flora do Estado. Relacionando isso a área de estudo que é extremamente pequena comparada com a área total do Estado, deixa claro que há muito a ser explorado.

De todas as espécies identificadas *Campylopus savannarum* (Müll. Hal.) Mitt. foi a que apresentou o maior número de indivíduos encontrados, sendo um total de 32,03% dos espécimes coletados e identificados.

Dentre os substratos analisados o corticícola seguido de epíxila foram os que evidenciaram uma maior colonização, pela maioria das espécies identificadas. Nas florestas tropicais úmidas os troncos vivos seguidos dos em decomposição são os substratos de máximo estabelecimento das briófitas, essa preferência dos musgos por troncos de árvores vivas em relação a outro tipo de substrato pode sugerir que, na área estudada, esses microambientes sejam os mais efetivos em proporcionar condições de umidade, temperatura, entre outros, necessária para sobrevivência desses organismos (Richards, 1984; Soares, 2011).

Em relação à diversidade de espécies nos substratos encontrados, as cinco que mais apresentaram colonização em diferentes tipos foram *Campylopus savannarum* (Müll. Hal.) Mitt., *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., *Sematophyllum caespitosum* (Hedw.) Mitt., *Vesicularia vesicularis* (Schwägr.) Broth. e *Octoblepharum albidum* Hedw., sendo que *Acroporium caespitosum* foi a espécie com maior ocorrência na maioria dos substratos, exceto no rupícola.

Conclusão

Este trabalho contribuiu para a ampliação do conhecimento da diversidade e ecologia das briófitas no Mato Grosso, principalmente por tratar-se de uma região que abriga várias fisionomias vegetacionais e que carecem de trabalhos desta natureza. Destaca-se que novos levantamentos sejam realizados a fim de verificar a ocorrência de um número maior de espécies deste grupo botânico. Ainda, torna-se necessário a formação de recursos humanos para estudar a biodiversidade a nível local e regional.

Referências

ANDO, H., MATSUO, A. Applied Bryology. Advances in Bryology, 2, 133-144, 1984.

BUCK, W.R. Morphology and classification of mosses. In: Shaw Goffinet, Bryophyte Biology. Cambridge University Press, 2000.

CÂMARA, P.E.A.S., VITAL, D.M. Briófitas do município de Poconé, Pantanal de Mato Grosso. MT, Brasil. Acta Botânica Brasileira 18(4): 881-886, 2004.

CÂMARA, P.E.S.A. Levantamento da brioflora das matas de galeria da reserva ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. 2002. 106 f. (Dissertação de Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

COSTA, D.P. (Coord.). Lista de espécies: briófitas. In: FORZZA, R.C. (Org.), et al. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 1: 452-521, 2010.

COSTA, D.P., PÔRTO, K.C., LUIZI-PONZO, A.P., ILKIU-BORGES, A.L., BASTOS, C.J.P., CÂMARA, P.E.A.S., PERALTA, D.F., BÔA-BASTOS, S.B.V., CHURCHILL, S.P. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. Nova Hedwigia 93(3-4): 277-334, 2011.

COSTA, D.P., PERALTA, D.F. Bryophytes diversity in Brazil. Rodriguesia 66(4): 1063-1071, 2015.

GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P., SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. Memoirs of The New York Botanical Garden 86: 1-577, 2001.

LEMOS-MICHEL, E. Hepáticas epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul. Editora da Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LISBOA, R.C.L. Musgos acrocárpicos do Estado de Rondônia. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Adolpho Ducke, 1993.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M., ALMEIDA, S. P., RIBEIRO, J. F. Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA, 1: 152-212, 2008.

RICHARDS, P.W. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: RM. Schuster. New Manual of Bryology Califórnia: The Hattori Botanical Laboratory 1233-1270, 1984.

SOARES, A.E.R. Flora do Distrito Federal: Musgos Pleurocárpicos. 198 f. (Dissertação de Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

YANO, O., PERALTA, D.F. Musgos (Bryophayta) de Mato Grosso, Brasil. Hoehnea 31: 251-292, 2004.

YANO, O., PERALTA, D.F. Musgos (Bryophyta). In: J.A. Rizzo (coord.). Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos. Universidade Federal de Goiás, 6: 1-333, 2007.

Distribuição da brioflora em diferentes fitofisionomias de Cerrado da Reserva Ecológica Serra das Araras, Porto Estrela, MT

Nelson Antunes de Moura^{1*}, Carol Pereira de Barros¹

UNEMAT - Campus de Tangará da Serra

*E-mail: nelsonmoura@unemat.br)

Resumo. A brioflora brasileira é pouco conhecida devido à enorme área geográfica e a falta de pesquisa na área. O presente trabalho teve como objetivo analisar a distribuição de brioflora entre as diferentes fitofisionomias na Estação Ecológica Serra das Araras, no município de Porto Estrela, MT. Essa Unidade de Conservação é coberta por uma variedade de fitofisionomias, tais como o cerrado *sensu stricto*, matas ciliares, campo sujo e matas de babaçu. As coletas foram realizadas em uma trilha ecológica denominada Boca do José, e todo material coletado foi identificado e tratado para serem depositados na coleção de briófitas no Herbário TANG, da UNEMAT, em Tangará da Serra-MT. Foram registradas 19 espécies de briófitas, distribuídas em 15 gêneros e 11 famílias, e *Octoblepharum albidum* Hedw. obteve a maior abundância. Conclui-se que há muito a ser explorado quanto à realização de levantamentos brioflorísticos, visto que provavelmente existe uma grande quantidade de espécies que ainda são desconhecidas para o Estado.

Palavras-chave: Musgos; Unidade de Conservação; Vegetação.

Introdução

As briófitas surgiram antes do período Devoniano, há mais de 300 milhões de anos. Elas constituem o segundo grupo de plantas terrestres em número de espécies, sendo superadas apenas pelas angiospermas, contribuindo significativamente para a biodiversidade do planeta (Gradstein et al., 2001; Buck & Golffinet, 2000). O termo “briófitas” é utilizado para designar musgos, hepáticas e antóceros, ou seja, plantas que possuem um ciclo de vida marcado pela alternância de gerações, onde a geração gametofítica é dominante (Vanderpooten & Golffinet, 2009).

Os tipos de substratos onde as briófitas podem ser encontradas são inúmeros e diversos podendo ser árvores, troncos vivos ou em decomposição, solos, rochas, construções entre outros. No entanto, existem espécies aquáticas (de água doce), porém a maioria é terrestre (Frahm, 2003). Apresentam um papel ecológico muito importante, pois participam de ciclos de carbono e nitrogênio. Também controlam a erosão e auxiliam na manutenção do balanço hídrico do solo, são componentes da biomassa e participam do ciclo do carbono e nitrogênio (Ando & Matsuo, 1984).

No Brasil, segundo Costa & Peralta (2015) existem 1524 espécies de briófitas, sendo 11 espécies de antóceros, 633 espécies de hepáticas e 880 espécies de musgos. A região Centro-Oeste ainda permanece pouco conhecida em sua brioflora. Embora coletas tenham sido realizadas, poucos trabalhos têm sido publicados (Câmara & Vital, 2004).

Os estudos em Mato Grosso mais recentes são fornecidos por Gradstein & Costa (2003), Câmara & Vital (2004), Câmara & Vital (2006), Genevro et al. (2006) e Moura (2016). No entanto, o estudo deste grupo ainda é muito escasso para a nossa região. Contudo, até o momento, nenhum levantamento brioflorístico foi realizado na Estação Ecológica Serra das Araras.

Este estudo objetiva identificar, caracterizar e analisar a distribuição da brioflora entre as diferentes fitofisionomias na Estação Ecológica Serra das Araras através da realização de levantamento bibliográfico, coleta de espécimes para análise da diversidade de espécies encontradas em diferentes fitofisionomias do cerrado e da similaridade na ocupação dos substratos. Ainda, preparar as amostras coletadas para serem incorporadas no Herbário TANG da UNEMAT/ Campus de Tangará da Serra-MT.

Métodos

A Estação Ecológica Serra das Araras (EESA) foi criada pelo decreto 82.222 de 31/05/1982 e pertence ao Instituto Chico Mendes (ICMBio), ocupando uma área de 28.700 ha. Situa-se entre os municípios de Porto Estrela, Cáceres e Barra do Bugres, com altitudes que variam entre 300 a 800 metros (Silva & Oniki, 1988). A EESA está localizada na unidade geomorfológica denominada Província Serrana, formada por um conjunto de serras paralelas (Silva & Oniki, 1988).

De acordo com Ribeiro & Walter (2008), as fitofisionomias presentes na Esec Serra das Araras podem ser assim classificadas: a) Campo limpo, sujo e rupestre, b) Parque cerrado, c) Cerrado *sensu stricto* e Cerrado rupestre, d) Vereda, e) Cerradão, f) Mata ciliar, g) Mata de galeria, h) Mata seca semidecídua e i) mata seca decídua.

As coletas foram realizadas nos períodos de estiagem (maio) e cheias (setembro) de 2014. Foram determinados quatro pontos com fitofisionomias diferentes em uma trilha ecológica da cachoeira Boca do José. O primeiro ponto localiza-se entre as coordenadas 15°58'53.2"S e 57°40'60.7"W, o segundo ponto

está localizado em 15°11'55.4"S e 57°11'55.4"W, o terceiro entre as coordenadas 15°38'05.6"S e 57°12'05.4"W e o quarto ponto em 15°39'7"S e 57°12'49"W.

O método de coleta foi realizado de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto de Botânica (1989). O material identificado foi incorporado no acervo da coleção de Briófitas do Herbário TANG, na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Campus de Tangará da Serra. As amostras foram obtidas em diferentes tipos de substratos, sendo eles solos (húmus, areia, terra preta, rocha, entre outros), troncos de árvores (vivas e em decomposição). O material foi retirado do substrato com auxílio de canivete ou formão, pois as plantas que estavam aderidas a substrato como em rocha, há dificuldade de retirada. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel etiquetados, contendo informações sobre o local, data e número de coleta, nome do coletor e substrato.

O material foi analisado morfológicamente no Laboratório de Microscopia, na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Tangará da Serra-MT. Utilizou-se o sistema de classificação de Buck (2000) e a identificação das espécies foi realizada utilizando Lisboa (1993), Câmara (2002), Yano & Peralta (2007), Câmara (2008a e 2008b), Soares (2008) e Soares (2011), baseando-se na observação de caracteres morfológicos e posteriormente enviado para briologistas da Universidade de Brasília – UNB, para a confirmação taxonômica. Para análise de similaridade foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard, sendo $J = S_{12} / (S_1 + S_2 - S_{12})$, onde S_1 é o número de espécies da comunidade 1, S_2 é o número de espécies da comunidade 2 e S_{12} é o número de espécies comum em ambas as comunidades.

Resultados e discussão

A partir do levantamento florístico realizado na Estação Ecológica Serra das Araras descrito na metodologia, foram identificadas 19 espécies de musgos, distribuídas em 15 gêneros e 11 famílias. A família que obteve maior destaque foi Calymperaceae, apresentando quatro espécies: *Calymperes palisotii* Schwägr., *Calymperes erosum* Müll. Hal., *Syrrhopodon ligulatus* Mont. e *Syrrhopodon gardneri* (Hook.) Schwägr., seguida por Hypnaceae, apresentando três espécies: *Chryso-Hypnum diminutivum* (Hampe) W.R.Buck., *Isopterygium tenerifolium* Mitt. e *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.

O Brasil abriga 82% das espécies de Calymperaceae, já que esta família é predominantemente tropical, embora também ocorra em áreas subtropicais. No entato, Dias Neto (2011) encontrou 6 espécies pertencentes a família Calymperaceae, em matas de galeria da Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, Brasília – DF. Em um trabalho realizado em formações costeiras de Floresta Atlântica, Santos et al. (2011), encontraram sete espécies da família Calymperaceae.

No local de estudo foram encontrados diversos tipos de substratos, sendo o tronco vivo com maior relevância, apresentando 52 espécimes de musgos. Já o substrato com menor relevância florística foi sobre rochas com apenas 8 espécimes.

Assim como encontrado neste trabalho, Richards (1984) relata que nas florestas tropicais úmidas os troncos vivos seguidos dos troncos em decomposição são os substratos de máximo estabelecimento das briófitas. Para Soares (2011), essa preferência dos musgos por troncos de árvores vivas em relação a outro tipo de substrato pode sugerir que, na área estudada, esses microambientes sejam mais efetivos em proporcionar condições de umidade, temperatura, entre outras, necessárias para a sobrevivência desses organismos.

A área de estudo possui fitofisionomias que também foram levadas em conta neste trabalho, sendo elas Matas ciliares (M.C.), Cerrado *sensu strictu* (S.S.), Campo sujo (C.S.) e Cerradão (C.D.), onde existe dominância de babaçus (*Attalea speciosa*). *Calymperes palisotii* Schwägr., *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt e *Octoblepharum albidum* Hedw. foram encontradas em todas as fitofisionomias. Segundo o Instituto de Botânica (1989), essas plantas são geralmente epífitas comuns em bordas de floresta, cerrado e caatinga, habitando preferencialmente em troncos vivos. Possuem distribuição pantropical e suas ocorrências já foram registradas em todos os estados brasileiros. As espécies *Calymperes erosum* Müll. Hal. e *Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid. foram encontradas somente na fitofisionomia de Cerradão (C.D.), que encontra-se bem próxima à cachoeira Boca do José e, para Lisboa (1993), estas espécies crescem sobre troncos e raízes de árvores vivas ou em decomposição, em locais úmidos, como perto de rios e em ambientes mais abertos, tipo savana. *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. foi encontrada nas fitofisionomia denominada campo sujo, mata ciliar e mata de babaçu apresentando a maior frequência com 16,31% das espécies identificadas.

A maior similaridade ocorreu entre os pontos 1 (Mata ciliar) e 4 (Cerradão), assim como nos pontos 3 e 4, ambos apresentando 55,5% das mesmas espécies nos referidos pontos. Estes valores podem ser explicados pelas características fisionômicas do ambiente, pois os pontos 1 e 4 são locais que apresentam umidade, contribuindo assim para a desenvolvimento de determinadas espécies. Quanto aos pontos 3 e 4, a similaridade pode estar relacionada com a proximidade destes pontos. A menor similaridade foi obtida entre os pontos 2 (Cerrado *sensu strictu*) e 4 (Cerradão), com 21,4%, já que as espécies encontradas são diferentes nestes pontos. Pode ser explicado pelo fato de representarem pontos extremos e com fisionomias bem distintas.

Conclusão

Em todos estes substratos, a espécie *Octoblepharum albidum* foi a mais encontrada, demonstrando que esta espécie é generalista. O número de espécimes na área amostrada representa apenas uma pequena parcela de toda a extensão da Esec Serra da Araras e, assim, é possível que a riqueza de briófitas possa ser aumentada se novos pontos de coleta forem amostrados. Porém, concluímos que o número de espécies encontrado e a relação deste com as diferentes fitofisionomias demonstrou que este grupo botânico pode contribuir com o conhecimento do aumento da biodiversidade florística na Unidade.

Referências

- ANDO, H., MATSUO, A. Applied Bryology. *Advances in Bryology*, 2: 133-144, 1984.
- BUCK, W.R., GOLFFINET, B. Morphology and Classification of mosses. In: SHAW, A.J, 2000.
- CÂMARA, P.E.A.S., VITAL, D.M. Briófitas do município de Poconé, Pantanal de Mato Grosso. MT, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 18(4): 881-886, 2004.
- CÂMARA, P.E.A.S., VITAL, D.M. Briófitas de Cáceres, Pantanal de Mato Grosso, Brasil, com nuevos registros para el estado y el País. *Tropical Bryology* 27: 1-8, 2006.
- DIAS NETO, R.G. Briófitas de matas de galeria da APA de Cafuringa, Brasília, DF – Brasil. 91 f., il. (Dissertação - Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- FRAHM, J.P. *Manual of Tropical Bryology*. Bonn: Botanisches Institut der Universität, 2003.
- GENEVRO, J.A., ATHAYDE FILHO, F.P., PERALTA, D.F. Briofitas de mata de galeria no Parque Municipal Mario Viana, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 149-157, 2006.
- GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P., SALAZAR-ALLEN, N. *Guide to the Bryophytes of Tropical America*. Bronx: New York Botanical Garden, 2001.
- GRADSTEIN, S.R., COSTA, D.P. *The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil*. Bronx: New York Botanical Garden, 2003.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. ilust. (Série Documentos), São Paulo, 62 p. 1989.
- LISBOA, R.C.L. Musgos acrocárpicos do Estado de Rondônia. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Adolpho Ducke. 1993.
- MOURA, N.A. Novos registros de briófitas para o Estado de Mato Grosso, Brasil. *Biota Amazônia*. Macapá, 6(1): 76-82, 2016.
- RICHARDS, P.W. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In.: Schuster RM. *New Manual of Bryology*. Califórnia: The Hattori Botanical Laboratory 1233-1270, 1984.
- SILVA, J.M.C., ONIKI, Y. Lista preliminar da avifauna da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 4: 123-143, 1988.
- SOARES, A.E.R. Flora do Distrito Federal: Musgos Pleurocárpicos. 198 f. (Dissertação de Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- VANDERPOORTEN, A., GOLFFINET, B. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge, Cambridge University Press, 2009.
- YANO, O., PERALTA, D.F. Musgos (Bryophayta) de Mato Grosso, Brasil. *Hoehnea* 31: 251-292, 2004.

Potencial antioxidante, citotóxica e teor de fenóis em frações etanólicas de *Cecropia pachystachya* Trécul (URTICACEAE)

Lucas Wagner Ribeiro Aragão^{1*}, Manoel Garcia de Oliveira², Viviane Mallmann³, Jenifer Fernanda Damasio⁴, Tiago Felipe de Senes Lopes⁵, Sandro Minguzzi³.

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – SEDE, Dourados, Mato Grosso do Sul, ²Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Dourados, Mato Grosso do Sul, ³Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Naviraí, Naviraí, Mato Grosso do Sul, ⁴Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus de Alta Floresta, Alta Floresta, Mato Grosso, ⁵Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Ciências da Saúde, Natal, Rio Grande do Norte.

*e-mail: lucas_wagner_1@hotmail.com

Resumo. O presente estudo refere-se à investigação das propriedades antioxidantes, teor de fenóis totais, atividade citotóxica e atividade enzimática como quimioprevenção ao câncer em frações obtidas das folhas de *Cecropia pachystachya*. A planta é característica de áreas em reflorestamento devido a sua fácil adaptação, e é conhecida popularmente como umbaúba ou embaúba, entre outros nomes. As folhas e frutos dessa planta são utilizados empiricamente no combate a tosse e bronquite, e o suco da raiz como diurético e cardiotônica. A atividade antioxidante, os teores de fenóis totais demonstraram bons resultados, destacando-se as frações n-butanólica e de acetato de etila, sendo as com maiores teores de compostos, o teste citotóxico mostrou elevada toxicidade nas frações, sendo a clorofórmica e a acetato de etila o ensaio com a enzima FAD(H): quinona redutase (RD) obteve resultado de 1,8 e uma taxa de sobrevivência da enzima de 96,0%.

Palavras-chave: *Artemia salina*; Compostos bioativos; DPPH; Fitoterápico.

Introdução

O Brasil, sendo o país com a maior diversidade genética vegetal do mundo, mais de 55.000 espécies catalogadas num total estimado entre 350.000 e 550.000 (Raven et al., 2014), tem apenas 8% de suas espécies vegetais estudadas, visando compostos bioativos, e apenas 1.100 espécies avaliadas em suas propriedades medicinais (Simões et al., 2010). A espécie *Cecropia pachystachya* Trécul pertencente ao gênero *Cecropia* e, destaca-se pelo seu extensivo uso popular, sendo amplamente distribuída na América Latina e no Brasil, onde ocorre principalmente no sul e sudeste do país (Costa et al., 2011). Como principais constituintes químicos esta espécie apresenta diversos compostos oriundos do metabolismo secundário, entre eles terpenóides, esteroides, compostos fenólicos, catequinas e procianidinas. Especificamente em relação à classe dos compostos fenólicos destacam-se os flavonóides tipo C-glicosídeos, principalmente isoorientina e isovitexina (Lima-Landman et al., 2007). Na medicina popular *C. pachystachya* é utilizada na forma de infusão para o tratamento de problemas respiratórios como tosse, asma e bronquite, além de serem empregados como anti-inflamatório e diurético (Aragão et al., 2010). Considerando importância dos metabólitos secundários de plantas apresentarem uma gama de atividade biológica, realizou-se este trabalho com o objetivo de verificar os mecanismos de ação da *C. pachystachya* para contribuir com o uso seguro das plantas medicinais (fitoterápicos), já que o uso de medicação natural não significa ausência de efeitos colaterais e/ou tóxicos, alertando que a utilização das mesmas podem causar riscos ocasionados pelo seu uso indevido.

Métodos

As folhas de embaúba foram coletadas entre os municípios de Naviraí e Juti, situado no sudoeste de Mato Grosso do Sul (BR-163). Sendo a planta identificada taxonomicamente como *Cecropia pachystachya* Trécul, pelo professor Dr. Jorge Tamashiro do Instituto de Botânica da Universidade de Campinas. Após a coleta as folhas foram secas, moídas e posteriormente extraídas exaustivamente com etanol em extrator de Soxhlet. Cada extrato resultante foi filtrado e concentrado sob pressão reduzida até consistência xaroposa e particionado com solventes de polaridade crescente, para então serem submetidos aos testes. A atividade sequestradora de radicais livres foi realizada utilizando o 1,1-difenil-2-picril-hidrazil (DPPH) foi determinada como descrito por Brand-Willians (1995), por meio da medida do decréscimo da absorbância das soluções. A determinação do teor de fenóis totais presentes nas amostras foi feita por meio de espectroscopia na região do visível utilizando o método de Folin-Ciocalteu (Bonoli, 2004; Souza, 2007). A toxicidade dos extratos em estudo foi avaliada frente à *A. salina*, de acordo com método proposto por Meyer et al. (1982), com modificações. Os ensaios com Quinona Redutase (QRI): foram conduzidos utilizando células Hepa 1c1c7 (rato hepatoma). As células foram incubadas em uma placa de 96 poços com compostos teste a uma concentração máxima de 20 µg/mL, foi utilizado digitonina para permeabilizar as membranas celulares, a atividade enzimática foi medida pela redução do reagente 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil-tetrazólio

levando a um composto de cor azul. Em paralelo foi feito um ensaio de proteína total, utilizando a coloração de cristal violeta foi executado em paralelo, como controle positivo foi utilizado o 4'-Bromoflavone (CD= 0,01 μM).

Resultados e discussão

O teste para determinação de fenólicos totais que emprega Folin-Ciocalteu como reagente consiste de mistura dos ácidos fosfomolibdídico e fosfotungstístico, no qual o molibdênio e o tungstênio encontram-se no estado de oxidação 6⁺ porém, em presença de certos agentes redutores, como os compostos fenólicos, formam-se os chamados molibdênio azul e tungstênio azul, nos quais a média do estado de oxidação dos metais está entre 5 e 6 e cuja coloração permite a determinação da concentração das substâncias redutoras, que não necessariamente precisam ter natureza fenólica (Naczka & Shahidi, 2004) (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de fenóis totais, DL₅₀ e IC₅₀ das frações de *Cecropia pachystachya* Trécul.

Fração	IC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}^{-1}$)	Fenóis totais*	DL ₅₀ ($\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$)
Hexano	78,83 \pm 0,25	205,2 \pm 0,87	22,52 \pm 0,12
Acetato de Etila	38,33 \pm 0,87	291,5 \pm 1,25	11,31 \pm 0,16
N-butanol	37,77 \pm 0,12	393,8 \pm 1,89	50,28 \pm 0,25
Etanol	119,6 \pm 0,98	262,1 \pm 0,99	66,36 \pm 0,09
Clorofórmio	163,1 \pm 0,47	255,9 \pm 0,37	10,23 \pm 0,40

*expresso em, $\mu\text{gEAG}/\text{mg}$ da Fração.

O teste de 1,1-difenil-2-picrilidrazil (DPPH) determina o potencial antioxidante de compostos isolados ou presentes em alimentos ou outras amostras biológicas. Os radicais livres DPPH[•] Inicialmente apresentam cor roxa por possuírem elétrons livres, perdem esta cor quando um radical hidrogênio doado por uma molécula antioxidante entra em ressonância com a molécula de DPPH[•] diminuindo-se, assim, a absorvância. O DPPH é um radical estável e com baixa taxa de deterioração e reatividade com a maioria dos compostos. Assim sendo, apenas agentes redutores fortes são capazes de reagir com estes radicais estáveis em um modo estequiométrico e, quanto maior for o potencial antioxidante de uma amostra, menor será a absorção do DPPH, isto é, o valor da capacidade sequestradora de radicais livres maior que 80% para a amostra, sugere forte atividade antioxidante (Rodrigues, 2006) (Tabela 1). A realização deste teste constatou que todas as frações analisadas apresentaram potencial antioxidante, sendo as frações de acetato de etila e n-butanolica demonstraram melhores resultados, com potencial antioxidante acima de 80% tornando assim importante a continuidade de estudos no sentido de isolar e elucidar os componentes ativos presentes nestas frações. Observa-se na Tabela 1 que os valores de DL₅₀ foram consideravelmente menores que compostos naturais potencialmente antitumorais, entretanto, algumas das frações testadas demonstraram uma efetividade maior frente à *A. salina* como a fração clorofórmica (DL₅₀ = 10,23 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$) e acetato de etila, (DL₅₀= 11,3 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$), os quais demonstraram resultados inferiores aos da β -lapachona (DL₅₀= 72,7 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$), Emodina (DL₅₀= 25,1 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$) e a Duguetina (DL₅₀= 20,8 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$) (Soares *et al* 2010), o que demonstra seu alto potencial radicalar. A enzima NAD(P)H: quinona redutase (QR), tem um papel importante quanto ao potencial biomarcador para a pesquisa de agentes quimiopreventivos contra a fase inicial do câncer, sendo considerado resultado positivo o mesmo deve obter um índice \geq a 2, o extrato etanólico bruto das folhas da *C. pachystachya* foi de 1,8, obtendo uma taxa de sobrevivência da enzima de 96,0% demonstrando que o extrato possui atividade próxima do satisfatória (Tabela1).

Conclusão

Através dos resultados obtidos, conclui-se que as frações N-butanolica e acetato de etila demonstraram maior atividade em sequestrar radicais livres com os valores mais baixos para o IC₅₀. Todas as frações apresentaram considerável atividade citotóxica frente à *Artemia salina*, obtendo os menores DL₅₀ as frações clorofórmicas e acetato de etila, tornando-se alvo de estudos mais aprofundados para verificação dos compostos responsáveis por sua atividade. A análise com a enzima FAD(H) quinona redutase (QR), demonstraram resultados satisfatórios.

Os resultados das frações das folhas de *Cecropia pachystachya* Trécul demonstram presença de compostos bioativos e com atividade citotóxica assim como biológica, entretanto, existe a necessidade da continuidade de estudos relacionados às etapas de isolamento e caracterização dos compostos que responsáveis por essas atividades.

Referências

ARAGÃO, D.M.O., GUARIZE, L., LANINI, J., COSTA, J.C., GARCIA, R.M.G., SCIO, E. Hypoglycemic effects of *Cecropia pachystachya* in normal and alloxan-induced diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology 128(3): 629-633, 2010.

BONOLI, M., VERARDO, V., MARCONI, E. Phenols in barley (*Hordeum vulgare* L.) flour: Comparative spectrophotometric study among extraction methods of free and bound phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52: 5195-5203, 2004.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E., BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel - Wissenschaft Technologie* 28(1): 25-30, 1995.

COSTA, G.M., ORTMANN, C.F., SCHENKEL, E.P., REGINATTO, F.H. An HPLC-DAD method to quantification of main phenolic compounds from leaves of *Cecropia* species. *Journal of the Brazilian Chemical Society* 22(6): 1096-1102, 2011.

LIMA-LANDMAN, M.T.R., BORGES, A.C.R., CYSNEIROS, R.M., LIMA, T.C.M., SOUCCAR, C., LAPA, A.J. Antihypertensive effect of a standardized aqueous extract of *Cecropia glaziovii* Sneth in rats: An *in vivo* approach to the hypotensive mechanism. *Phytomedicine* 14(5): 314-320, 2007.

MEYER, B.N., FERRIGNI, N.R., PUTNAM, J.E., JACOBSEN, L.B., NICHOLS, D.E., MCLAUGHLIN, J.L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active-plant constituents. *Planta Medica* 45(5):31-34, 1982.

NACZK, M., SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography A* 1054(1-2): 95-111, 2004.

RAVEN, P.H., EICHHORN, S.E., EVERT, R.F. *Biologia Vegetal*. 8^a edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan SA, 876p. 2014.

RODRIGUES, F.A., MINGUZZI, S. Estudo Fitoquímico e Atividade Antioxidante das raízes da *Jatropha sp.* do Cerrado de Mato Grosso do Sul. (Monografia de Graduação em Química) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí-MS, 2006.

SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMANN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A., PETROVICK, P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Editora da UFSC, Porto Alegre, Florianópolis, 1104p. 2010.

SOARES, M.G., FERREIRA, B.A., ALVES, C.A., SIQUEIRA, J.M. Estudo teórico de propriedades moleculares de produtos naturais potencialmente bioativos e seus complexos de inclusão em β -ciclodextrinas. 1^o Congresso de Farmácia da Universidade Federal de São João Del-Rei, Divinópolis-MG, 2010.

SOUZA, C.M.M., SILVA, H.R., VIEIRA-JR, G.M., COSTA, C.L.S., ARAÚJO, D.S., CAVALCANTE, L.C.D., ARAÚJO, P.B.M., BRANDÃO, M.S., CHAVES, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova* (30): 351-362, 2007.

Composição fitoquímica e toxicidade das folhas de *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (LAURACEAE)

Lucas Wagner Ribeiro Aragão^{1*}, Manoel Garcia de Oliveira², Viviane Mallmann³, Jenifer Fernanda Damasio⁴, Edineia Messias Martins Bartierres⁵, Tiago Felipe de Senes Lopes⁶, Ana Francisca Gomes da Silva⁵.

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – SEDE, Dourados, Mato Grosso do Sul, ²Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Dourados, Mato Grosso do Sul, ³Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Naviraí, Naviraí, Mato Grosso do Sul, ⁴Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus de Alta Floresta, Alta Floresta, Mato Grosso, ⁵Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Mundo Novo, Mundo Novo, Mato Grosso do Sul, ⁶Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Ciências da Saúde, Natal, Rio Grande do Norte.

* e-mail: lucas_wagner_1@hotmail.com

Resumo. O uso de plantas como medicamentos alternativos existe desde os primórdios da civilização humana e muitos desses conhecimentos foram passados de geração a geração. Compostos de plantas apresentam grande diversidade estrutural, infelizmente, uma pequena proporção desta diversidade tem sido explorada quanto seu potencial farmacológico. O presente estudo foi realizado com o extrato etanólico e frações das folhas de *Nectandra megapotamica* para avaliar a composição fitoquímica e sua toxicidade e letalidade sobre *Artemia salina*. A análise fitoquímica mostrou presença de alcaloides, glicosídeos cardiotônicos, cumarinas voláteis, flavonoides, taninos, saponinas, triterpenos, proteínas e aminoácidos e ácidos orgânicos. Todos, extrato e frações, possuem dose letal média (DL₅₀) entre 36 e 272 µg/mL, provocando letalidade considerável em *A. salina*. Os dados mostram que *N. megapotamica* possuem compostos biologicamente ativos, portanto, pode ser considerada como uma fonte de compostos úteis.

Palavras-chave: *Artemia salina*; Fitoterapicos; Canela-louro; DPPH.

Introdução

A família Lauraceae, uma das mais primitivas das angiospermas, é representada por mais de 2.750 espécies, distribuídas em 52 gêneros, encontradas em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo, especialmente nas florestas centro e sul-americanas. No Brasil são representadas por 22 gêneros e aproximadamente 400 espécies (Souza & Lorenzi, 2012).

Esta família possui considerável importância econômica, pois suas madeiras de boa qualidade são usadas em construções e na fabricação de móveis, algumas são frutíferas, oleaginosas, fornecedoras de óleos essenciais e condimentos, os quais alcançam um alto valor no comércio, além de muitas outras serem usadas na medicina popular, destacando-se os gêneros: *Aniba*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Persea* e *Cinnamomum* (Alcântara et al., 2010).

Destes, o gênero *Nectandra* é constituído de 112 espécies, amplamente utilizadas na medicina popular devido à sua atividade antirreumática, digestiva e diurética, tendo algumas das propriedades medicinais por alguns estudos, como antifúngico, antimalárico, antiinflamatório, antipirético e usado contra cólicas e problemas gástricos (Marques, 2001; Silva Filho et al., 2004; Melo et al., 2006). Dentre as espécies representativas pode-se citar *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, vulgarmente conhecida como canela-louro, canela-preta e canela-fedorenta, utilizada na medicina popular como antiinflamatório, antirreumático e analgésico (Silva Filho et al., 2004). Porém, há poucos estudos que visam à comprovação de suas propriedades farmacológicas, bem como, de seus constituintes químicos. Com base nas considerações apontadas, o presente estudo teve como objetivo realizar um estudo químico, através do screening fitoquímico na espécie *N. megapotamica* com a finalidade de identificar os principais grupos orgânicos.

Métodos

As folhas de canela-louro foram coletadas no município de Mundo Novo, situado no sudoeste de Mato Grosso do Sul, na latitude 23°56'16" S e longitude 54°16'15" W. Sendo a planta identificada taxonomicamente como *Nectandra megapotamica* (Spreng.), o material testemunho foi comparado com exsicata depositada no Herbário DDMS da Universidade Federal da Grande Dourados sob nº 292. Após a coleta, cerca de 850g das folhas foram secas, moídas e posteriormente extraídas exaustivamente com etanol em extrator de Soxhlet. Cada extrato resultante foi filtrado e concentrado sob pressão reduzida até consistência xaroposa e particionado com solventes de polaridade crescente, para então serem submetidos ao screening fitoquímico, bioensaio de toxicidade com *Artemia salina* Leech e o teste com DPPH.

Os procedimentos para a identificação química dos extratos obtidos foram adotados em função das classes químicas, de acordo com os protocolos descritos por Simões (Simões et al., 2010). A toxicidade dos extratos em estudo foi avaliada frente à *A. salina*, de acordo com método proposto por Meyer et al. (1982). A atividade radicalar foi realizada utilizando o radical 1,1-difenil-2-picril-hidrazil (DPPH) como descrito por Brand-Willians (1995), como padrão antioxidante a rutina, nas mesmas concentrações dos extratos.

Resultados e discussão

Os testes analíticos preliminares revelaram nos extratos das folhas resultados positivos em comum para alcaloides, flavonoides, taninos, triterpenos e ácidos orgânicos (Tabela 1).

Tabela 1. Triagem fitoquímica de classe de metabólitos secundários presentes no extrato etanólico e das frações obtidas de *N. megapotamica*, bem como, resultado do teste de toxicidade para *A. salina*.

Classe	Extrato Etanólico	Fração Hexânica	Fração Clorofórmica	Fração Acetato de etila	Fração butanólica	N-
Alcaloides	+++	-	+	+	++	
Glucosídeos cardiotônicos	++	++	-	-	+	
Cumarinas voláteis	+	-	-	++	+++	
Flavonoides	+	+	-	+++	+++	
Taninos	+++	+++	+	+++	+++	
Saponinas	-	-	+	++	+++	
Triterpenos	++	++	-	++	+	
Proteínas e aminoácidos	+++	-	-	+++	+++	
Ácidos Orgânicos	+	+++	+++	+++	+++	
DL ₅₀ (µg/mL)	36,35	76,56	259,13	272,25	Não realizado	

Resultados: (+) baixa intensidade, (++) média intensidade, (+++) alta intensidade, (-) ausência de composto.

Com a finalidade de avaliar a capacidade dos constituintes do extrato etanólico e da fração hexânica de *N. megapotamica* em capturar radicais livres (DPPH) foi realizada a análise de soluções deste extrato e fração com DPPH. (Figura 1).

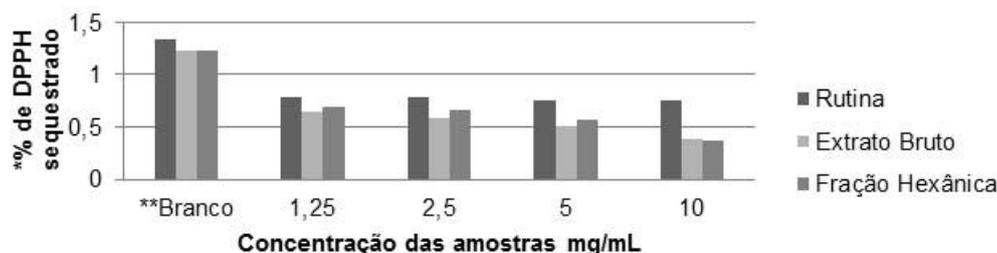


Figura 1. % de DPPH sequestrado dos extratos para o teste quantitativo da atividade antioxidante.

*Absorbância da mistura DPPH + metanol+amostra, após trinta minutos de reação. ** O branco se refere a mistura DPPH + metanol, após trinta minutos de reação.

Os resultados foram expressos pela inibição de oxidação, ou seja, da atividade antioxidante, que é correspondente à quantidade de DPPH consumida pelo antioxidante, mostra que o extrato bruto foi mais eficiente do que a fração hexânica, o que é esperado. Pois, geralmente a fração hexânica tem menor concentração de compostos fenólicos e, por tanto maior atividade antirradicalar. Todas as amostras apresentaram capacidade de consumo de DPPH, visto que as absorbâncias após reação de DPPH com as diferentes concentrações das amostras testadas foram significativamente menores em se comparando com as absorbâncias obtidas para o controle (Rutina), o que pode demonstrar preliminarmente a atividade antioxidante para o extrato e fração testada.

Meyer e colaboradores, em 1982, estabeleceram uma relação entre o grau de toxicidade e a dose letal média, DL₅₀, apresentada por extratos de plantas sobre larvas de *A. salina*, desde então, considera-se que quando são verificados valores acima 100µg/mL⁻¹, estes, são considerados atóxicos. Portanto os valores encontrados na Tabela 1 indicam potencial tóxico para os extratos testados.

Esses resultados sugerem que a toxicidade encontrada pode estar relacionada aos grupos de metabólitos secundários revelados nos extratos, uma vez que tais grupos demonstram grande potencial farmacológico.

O ensaio de toxicidade para *A. salina* baseia-se na correlação observada entre a toxidez sobre o microcrustáceo e a citotoxicidade sobre células cancerosas do tipo P-388 (Meyer et al., 1982).

Conclusão

Os valores de toxicidade de extratos de *Nectandra megapotamica* (Spreng.) nos ensaios *in vitro* frente à *Artemia salina* Leach, demonstram que foram tóxicos, resultado este que pode ser associado a grande variedade de compostos bioativos presentes nos extratos e também sugere que esta planta pode apresentar outras atividades biológicas de interesse farmacológicas. Logo pode ser observado que a planta apresentou potencial antioxidante, que está correlacionado aos compostos fenólicos presentes nas amostras testadas.

Referências

ALCÂNTARA, J.M., YAMAGUCHI, K.K.L., VEIGA-JUNIOR, V.F. Composição química de óleos essenciais de espécies de Aniba e Licaria e suas atividades antioxidante e antiagregante plaquetária. *Quimica Nova* 33(1): 141-145, 2010.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E., BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel - Wissenschaft Technologie* 28(1): 25-30, 1995.

MARQUES, C.A. Importância da família Lauraceae Lindl. *Floresta e Ambiente* 8(1): 195-206, 2001.

MELO, C.T., MONTEIRO, A.P., LEITE, C.P., ARAUJO, F.L., LIMA, V.T., BARBOSA-FILHO, J.M., FONTELES, F.M.M., VASCONCELOS, S.M., VIANA, B.G.S., SOUZA, F.C. Anxiolytic-like effects of (O-methyl)-*N*-2,6-dihydroxybenzoyl- tyramine (riparin III) from *Aniba riparia* (Ness) Mez (Lauraceae) in mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 29: 451-454, 2006.

MEYER, B.N., FERRIGNI, N.R., PUTNAM, J.E., JACOBSEN, L.B., NICHOLS, D.E., MCLAUGHLIN, J.L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active-plant constituents. *Planta Medica* 45(5):31-34, 1982.

SILVA FILHO, A.A., SILVA, M.L.A., CARVALHO, J.C.T., BASTOS, J.K. Evaluation of analgesic and anti-inflammatory activities of *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) in mice and rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 56(9): 1179-1184, 2004.

SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMANN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A., PETROVICK, P.R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Editora da UFSC, Porto Alegre, Florianópolis. 1104p. 2010.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação de famílias fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III*. Instituto Plantarum 3: 768p. 2012.

Medicina popular no tratamento de malária e dengue: anatomia de *Artemisia absinthium* L. (ASTERACEAE)

Cleonete Ferreira Araújo^{1*}, Priscila Fernanda Simioni¹, Teli Cristiane Briekowiec Kremer¹, Vera Lúcia Pegorini Rocha², Virgília Aparecida Pegorini Rocha³, Ivone Vieira da Silva¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT Alta Floresta - MT, Brasil. ² Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT Alta Floresta - MT, Brasil. ³ Graduada em Engenharia Florestal – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT Alta Floresta - MT, Brasil.

*cleonetearaujo@hotmail.com

Resumo. *Artemisia absinthium* L. pertence à família Asteraceae, também conhecida popularmente como losna, é utilizada na medicina popular para o tratamento de malária, dengue e outras doenças. O presente trabalho teve por objetivo caracterizar anatomicamente o caule, o pecíolo e a lâmina foliar dessa espécie verificando a presença de células e ou estruturas secretoras que caracterizam suas propriedades medicinais. O material vegetal foi coletado em área urbana de Alta Floresta – MT e identificado morfológicamente no HERBAM (UNEMAT). O caule e as folhas foram fixados em FAA₅₀, estocados em etanol 70%, sendo posteriormente cortados a mão livre e corados com azul de Astra e fucsina básica. Por meio da caracterização anatômica de *A. absinthium* verificou-se que as estruturas de secreção são ductos e células secretoras esparsas no caule, tricomas glandulares e canais de secreção presentes nas lâminas foliares e canais de secreção no pecíolo.

Palavras-chave: Estruturas secretoras; Losna; Medicina popular.

Introdução

Plantas medicinais é uma importante fonte de contribuição terapêutica para aliviar doenças humanas, que passaram a receber maior atenção. Nesse sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através de Resolução de Diretoria Colegiada (RDC), definiu que fitoterápico é o medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais, com eficácia e segurança validadas por meio de levantamentos etnofarmacológicos, com documentações tecnocientíficas ou evidências clínicas (RDC ANVISA nº 14, de 31 de março de 2010). Desse modo, a ANVISA, agência responsável pela homologação e liberação para uso de medicamentos, não considera fitoterápico aquele que inclui na sua composição substâncias ativas isoladas, sintéticas ou naturais, nem as associações dessas com extratos vegetais.

Dentre os vegetais amplamente utilizados como medicamento encontra-se a *Artemisia absinthium* L., também conhecida como losna, é um subarbusto aromático perene de pequeno porte pertencente à família Asteraceae. De suas flores e folhas secas destila-se um óleo volátil, usado na composição de perfumes e em alguns analgésicos externos (Simão et. al, 2011). A infusão de suas folhas é usada como agente antipirético, antisséptico, anti-helmíntico, tônico, diurético e para o tratamento de dores no estômago (Ferreira, 2012).

Em 2008 o Ministério da Saúde elaborou uma Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do SUS, (RENISUS) divulgada em fevereiro de 2009, onde estão inclusas 71 espécies vegetais com indicações para uso na atenção básica à saúde. A espécie *Artemisia absinthium*, está incluída nesta lista de plantas selecionadas pelo SUS. Assim, esse trabalho tem por objetivo caracterizar anatomicamente o caule e a folha de *Artemisia absinthium* L. para verificar a presença de células e ou estruturas secretoras.

Métodos

Amostras do caule, do pecíolo e da lâmina foliar de *Artemisia absinthium* L. foram coletadas em propriedade particular da área urbana de Alta Floresta, onde foram divididas em duas partes. Uma parte foi levada ao Laboratório de Biologia Vegetal da UNEMAT, campus II de Alta Floresta. Em seguida, as amostras foram fixadas em FAA₅₀ (formaldeído, ácido acético glacial e etanol 50% 5:5:90 v/v) por 48 horas e, posteriormente, armazenadas em etanol a 70%. As demais amostras foram levadas ao Herbário (HERBAM) da UNEMAT, para classificação e identificação morfológica.

As amostras foram cortadas com lâmina de barbear, produzindo cortes transversais no pecíolo, na região mediana da folha e no caule, posteriormente foram mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% para descoloração, em seguida lavado três vezes em água destilada e corado com azul de Astra e fucsina básica, para posterior montagem de lâminas histológicas semi-permanentes. O estudo anatômico baseou-se na observação em microscópio fotônico trinocular (Leica DMLB) e análises em software Leica IM50.

Resultados e discussões

O caule de *Artemisia absinthium* apresenta epiderme uniestratificada, com parede periclinal externa espessa (Figs. A, B). Intercaladas à epiderme ou internamente a ela, existem células secretoras volumosas, com lume geralmente rosado, contido granuloso. Também se observa ductos secretores com cerca de nove células formando o epitélio (Fig. B.) as quais estão distribuídas na região cortical e na medula. Rodrigues (2011) constatou que as espécies da família Asteraceae são ricas em estruturas secretoras, formadas por células granulares, células especializadas que ocorrem isoladas num tecido ou agrupadas constituindo um tecido glandular. Nessa família, os tricomas glandulares são pluricelulares e bisseriados, sendo que o produto secretado acumulado no espaço subcuticular é eliminado para o exterior por ruptura da cutícula. Melo-de-Pinna & Menezes (2002) afirmam que em Asteraceae são encontrados ductos secretores nas folhas, no córtex e na medula do caule, e sugerem que estes ductos sejam originados da endoderme. Esses ductos secretores geralmente contêm substâncias lipofílicas de origem terpênica, além de outros componentes. O córtex é constituído externamente de colênquima angular e, internamente por parênquima. Adjacente à epiderme ocorre a presença de colênquima do tipo angular em faixa contínua. Os feixes vasculares são do tipo colateral, com calotas de fibras e disposto em anel. O centro é ocupado por células parenquimáticas de paredes espessadas (Figs. A, B). No pecíolo constata-se epiderme uniestratificada, com cutícula espessa lignificada e com presença de tricomas tectores e glandulares (Figs. C, D, E). Aos tricomas glandulares, bem como aos tectores, são atribuídas diversas funções em comum, como contribuição à regulação da temperatura do vegetal e à reflexão luminosa, incluindo radiação ultravioleta, barreira ao deslocamento de insetos na superfície, redução da perda de água e orientação aos polinizadores (Wagner et al., 2004).

Canais de secreção estão distribuídos próximos ao sistema vascular (Figs. C, D). Os canais de secreção do pecíolo apresentam formato arredondado com células epiteliais. Evidenciaram-se três feixes vasculares colaterais com calotas de fibras (Fig. C). De acordo com Fahn (2000) os canais secretam produtos de composição química variada, a exemplos de água, soluções salinas, óleos, mucilagens, gomas, proteínas, resinas, entre outros; a natureza do material depende da espécie e do local de crescimento da planta.

A lâmina foliar de *A. absinthium* apresenta epiderme uniestratificada recoberta por cutícula espessa em ambas as faces (Figs. F, G). Ocorrem numerosos tricomas unisseriados e multisseriados, sendo alguns ramificados (Figs F, G). Na nervura central (Fig. F) a epiderme apresenta células elipsoides, justapostas, de parede celular periclinal e anticlinal (externa) levemente espessadas. Logo abaixo as amostras apresentaram três a quatro camadas de colênquima lamelar em ambas as faces (Fig. F). O parênquima fundamental subsequente exibiu distribuição irregular com presença de lacunas, sobretudo com espaço no centro, com cavidades secretoras. O mesófilo é isobilateral (Fig. G), em ambas as faces ocorrem parênquima paliçádico com camadas bem definidas. Os feixes vasculares da nervura central são colaterais, estando às células xilemáticas mais representativas em relação às células floemáticas.

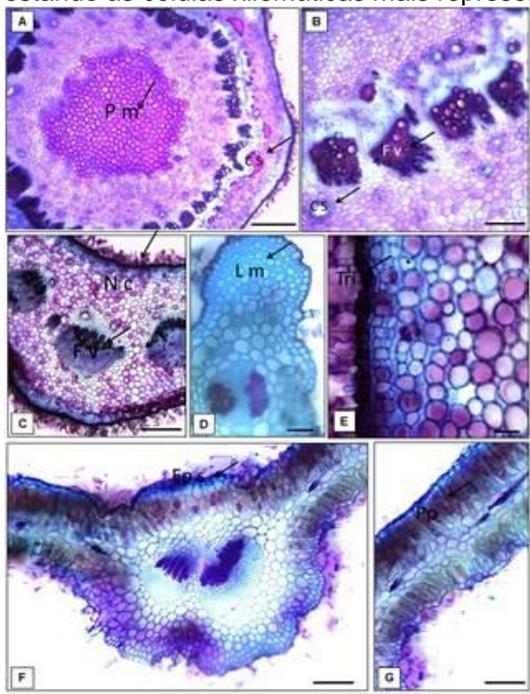


Figura 1. A, C e G. Aspectos anatômicos do caule, pecíolo e lâmina foliar respectivamente, de *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae). Aspecto geral do caule, evidenciando as células secretoras no córtex (A, B). Aspecto geral do pecíolo, detalhes dos feixes vasculares, colênquima e tricomas, respectivamente (C, D e E). Aspecto geral da lâmina foliar, evidenciando a nervura central, com inúmeros tricomas, feixes colaterais e o mesófilo isobilateral (F, G). (Pm- parênquima medular; Cs- células secretoras; Nc- nervura central; Lm- Lamela média; Tri- tricomas; Ep- epiderme sinuosa; Pp- parênquima paliçádico) Barras = 280 µm (A), 100 µm (B, C, F, G) 50 µm (D, E).

Com relação à anatomia foliar, Silva (2010) afirma que os tricomas glandulares bisseriados são estruturas

comuns e características das Asteraceae, e que na base abaxial da folha co-existem tricomas bisseriados jovens com tricomas maduros que se distinguem pelas suas dimensões e presença de espaços sub-cuticulares.

Silva (2010) observou no pecíolo das folhas de *A. campestris* canais secretores que estão distribuídos no parênquima cortical na proximidade dos feixes. Em secção transversal os canais secretores apresentam contorno circular a oval. Estes canais são constituídos por duas camadas de células estreitas e alongadas longitudinalmente - a camada de células epiteliais que delimita o lúmen do canal e a bainha que separa esta estrutura do parênquima envolvente. O lúmen do canal, em regra está preenchido pela secreção.

Nas Asteraceae, em geral, os tricomas secretores são multisseriados e bisseriados, podendo ser seriados ou sésseis. Na *Artemisia* há tricomas secretores peltados e capitados nas lâminas foliares, sendo predominantes os tricomas peltados, com aspecto globoso em corte transversal, localizados em depressões da epiderme. Os tricomas capitados ocorrem distribuídos na superfície da epiderme, e fora de cavidades (Carvalho, 2009).

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 14 de 31 de março de 2010. Brasília, DF. Diário Oficial da União.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 48 de 16-03-2004. Brasília, Diário Oficial da União.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS). 2009.

CARVALHO, L.M. *Artemisia*. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos EMBRAPA. Aracajú, 2009. P.17.

FAHN, A. Structure and function of secretory cells. *Advances in Botanical Research* 31: p.37-75, 2000.

FERREIRA, M.C.L. Polissacarídeos solúveis de folhas de *Artemisia absinthium* e *Artemisia vulgaris*: isolamento, caracterização e efeitos sobre células. (Dissertação de Mestrado em Bioquímica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2012.

MELO-DE-PINNA, G.F.A., MENEZES, N. Vegetative organ anatomy of *Lanthopappus corymbosus* Roque & Hind (Asteraceae-Mutisieae). *Revista Brasileira de Botânica* 25(4): p.505-514, 2002.

RODRIGUES, A.M.C. Atividades Biológicas e Estruturas Secretoras em três Espécies de Asteraceae da Flora Aromática Portuguesa. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2011.

SILVA, L.J.S.A.F. Atividades Biológicas e Estruturas Secretoras em *Artemisia campestris* e *Helichrysum stoechas* (ASTERACEAE). (Dissertação de Mestrado). Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2010.

SIMÃO, M.J., NOGUEIRA, A.M., GUIZARDI, P.S., SILVA, N.C.B. Germinação *in vitro* de sementes de losna (*Artemisia absinthium* L.) em diferentes meios de cultura. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP. 2011.

WAGNER, G.J., WANG, E., SHEPHERD, R.W. New approaches for studying and exploiting an old protuberance, the plant trichome. *Annals of Botany*, Oxford, p.3-11. 2004.

Mistérios da Serra do Roncador: a elevada riqueza e as raridades na flora de samambaias e licófitas do leste mato-grossense

Francisco de Paula Athayde Filho¹, Cesamar Pereira de Moura², Josiene Naves Carrijo² & Carlos Kreutz³

¹Docente, UNEMAT, campus de Nova Xavantina-MT. ²Discente, UNEMAT, campus de Nova Xavantina-MT.

³Biólogo, Empresa WBM Consultoria e Gestão Ambiental, Cuiabá-MT.

E-mail: fpafilho@unemat.br

Resumo. Algumas áreas localizadas na Serra do Roncador, entre os Municípios de Barra do Garças e Nova Xavantina foram analisadas a fim de definir sua riqueza específica e determinar a presença de espécies raras. Tais áreas portam formações vegetais típicas do bioma Cerrado. Foram registradas 64 espécies de samambaias e licófitas, sendo a maior riqueza de samambaias e licófitas observada em uma área relativamente pequena, para todo o Mato Grosso. Também foi observada a presença de nove espécies com ocorrência incomum a rara na região, sendo que pelo menos uma delas é tratada como vulnerável, quanto ao seu grau de conservação. Tais resultados confirmam a necessidade de conservação dessa serra e suscitam o desenvolvimento de ações junto à comunidade para garantir essa conservação.

Palavras-chave: Pteridófitas; Vale do Araguaia; Cerrado.

Introdução

A Serra do Roncador é a denominação regional da borda oeste do Planalto dos Parecis, de formação Pré-Cambriana em relevo fortemente acidentado, terminando na Depressão do Araguaia (RadamBrasil, 1981). Por toda a serra inúmeros cursos d'água nascem principalmente a partir de veredas localizadas em terras mais altas e que se precipitam em paredões rochosos, formando corredores de matas de galeria ao longo de vastas áreas de cerrado sentido restrito e cerrado rupestre, até atingir a planície.

Por estas características, a serra do Roncador garante a ocorrência de uma elevada riqueza vegetal, uma vez que diversas formações típicas do bioma Cerrado ali são encontradas, considerando-se tanto áreas campestres, quanto savânicas e florestais (Ribeiro & Walter, 2008), sendo que cada ambiente apresenta condições específicas para o desenvolvimento de samambaias e licófitas.

As samambaias e licófitas estão representadas no Brasil por 1.277 espécies, sendo que, para a região Centro-Oeste, estão representadas 400 espécies, enquanto para o domínio fitogeográfico Cerrado são registradas 268 (Flora do Brasil 2020 em construção), sendo que as fitofisionomias de maior riqueza, do ponto de vista pteridológico, são as matas de galeria e os cerrados rupestres (Windisch, 1996), por sinal as formações mais comuns nas áreas analisadas da serra do Roncador.

Desta forma, o presente estudo visou apresentar informações quanto à riqueza de samambaias e licófitas na serra do Roncador, entre Barra do Garças e Nova Xavantina, MT, com ênfase em espécies de distribuição restrita, mas com populações estabelecidas e bem representadas no local.

Métodos

Algumas áreas foram selecionadas na serra do Roncador para a realização do levantamento florístico, tanto no município de Barra do Garças, quanto no município de Nova Xavantina-MT, uma vez que a vastidão da serra do Roncador impediria a realização de uma análise em toda a serra. Para tanto, foram consideradas diferentes fitofisionomias para a análise, como áreas com veredas e campos úmidos no alto da serra, áreas com cerrado sentido restrito e cerrado rupestre em toda a serra e matas de galeria, associadas a cachoeiras e aos córregos analisados.

A coleta do material botânico foi realizada em diferentes períodos do ano, por causa da sazonalidade local muito marcante, durante os anos de 2011 e 2014. Para tanto foi utilizada metodologia usual de campo, de acordo com Windisch (1992). Sempre que possível, foram realizadas três ou quatro amostras de cada espécie encontrada, e no caso de espécies mais raras, foi feita apenas uma amostra e suas coordenadas geográficas foram anotadas. Todo material amostrado encontra-se depositado no Herbário NX, da UNEMAT, campus de Nova Xavantina-MT.

O sistema de classificação adotado para licófitas foi o proposto por Kramer & Green (1990), enquanto para as samambaias seguiu-se Smith et al. (2006). A nomenclatura botânica foi conferida e atualizada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção).

Para a escolha das espécies raras, primeiramente considerou-se frequência de ocorrência das espécies, durante as etapas de campo, o tamanho e a quantidade de populações observadas, além de consultas à: herbários com material da região depositado, bibliografia especializada e a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção).

Resultados e discussão

Foram amostradas 64 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em 32 gêneros e 15 famílias. Pteridaceae se destacou, com nove espécies (14,1% do total), seguida por Dryopteridaceae, com oito espécies (12,5%). Já Aspleniaceae, Cyatheaceae, Lygodiaceae e Metaxyaceae estiveram representadas apenas por uma espécie cada (1,6%).

Comparado com a flora de samambaias e licófitas ocorrente em Mato Grosso, segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção), a riqueza observada nas áreas estudadas representa 22,1% do total de espécies do Estado. Isso equivale a quase $\frac{1}{4}$ das espécies ocorrentes em Mato Grosso. Da mesma forma, comparando os dados registrados com o observado para o Cerrado (Flora do Brasil 2020 em construção), observa-se uma representatividade de 23,9%. Essa elevada riqueza observada está diretamente relacionada à análise das fitofisionomias do Cerrado mais ricas do ponto de vista pteridológico (Windisch, 1996); mas, além disso, também se deve ao elevado grau de conservação dessas áreas, além do fato de haver uma quantidade grande de substratos distintos, disponíveis, favorecendo a fixação e desenvolvimento de diferentes grupos vegetais, com exigências diferentes de recursos, bem como com variadas adaptações.

Essa elevada riqueza observada nas encostas da serra do Roncador também é contrastante com o observado em estudos realizados em outras áreas, na região. Athayde Filho & Windisch (2003) registraram 24 espécies no Parque Municipal Mário Viana, em Nova Xavantina-MT. Felizardo & Athayde Filho (2007) registraram 26 espécies em áreas com mata ciliar, em Barra do Garças-MT. Athayde Filho & Felizardo (2010) observaram 23 espécies de samambaias e licófitas na nascente do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT. Forsthofer & Athayde Filho (2012) registraram 17 espécies em mata de galeria em Barra do Garças-MT. Custódio et al. (2015) observaram 11 espécies em área de assentamento rural, no município de Água Boa-MT. Todos esses estudos apresentaram riquezas muitos inferiores ao registrado no presente estudo.

Dentre as espécies registradas, algumas são tratadas como incomuns e outras como raras na região, tanto baseado em observação de campo, quanto por meio de consulta à bibliografia. Dentre elas, aquelas que merecem destaque são: *Adiantopsis* sp., *Adiantum sinuosum* Gardner, *Ananthacorus angustifolius* (Sw.) Underw. & Maxon, *Anemia trichorhiza* Gardner, *Mickelia nicotianifolia* (Sw.) R.C. Moran, Labiak & Sundue, *Dryopteris patula* (Sw.) Underw., *Elaphoglossum* sp. 1, *Olfersia cervina* (L.) Kunze e *Polybotrya sorbifolia* Mett. ex Kuhn. Mas sem dúvida alguma, de todas, a de ocorrência mais rara é *A. trichorhiza* Gardner, considerada vulnerável (*Anemia* in Flora do Brasil 2020 em construção).

Conclusão

Fatores como a grande oferta de recursos, elevado grau de conservação e diferentes fitofisionomias justificam a elevada riqueza específica observada nas áreas analisadas da serra do Roncador. Além disso, considerando-se que apenas uma pequena parte da serra foi analisada, espera-se uma riqueza ainda maior ampliando-se as áreas analisadas na serra.

Entretanto, apesar da elevada riqueza e da presença de populações de espécies incomuns com diferentes graus de vulnerabilidade, toda a serra está em constante risco de degradação, ora pela ação agropecuária desordenada, ora pela ocupação ilegal, ora pelo risco eminente de queimadas. Torna-se então, imprescindível, o desenvolvimento de estratégias para a conservação dessas áreas, que passam tanto pela continuação dos estudos com a flora local, até a sensibilização dos moradores locais, quanto à sua conservação, que além de garantir a sobrevivência de uma flora tão rica e variável, oferece abrigo junto com o restante da vegetação para uma infinidade de animais.

Referências

Anemia in FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB90664>

ATHAYDE FILHO, F.P., WINDISCH, P.G. Análise da pteridoflora da Reserva Biológica Mário Viana, município de Nova Xavantina, Estado de Mato Grosso (Brasil). *Bradea* 9(13): 67-76, 2003.

ATHAYDE FILHO, F.P., FELIZARDO, M.P.P. Análise florística e ecológica das samambaias e licófitas da principal nascente do rio Pindaíba, Mato Grosso. *Pesquisas, Botânica* 61: 229-244, 2010.

BRASIL. Folha SD 22. Goiás: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Projeto Radambrasil, Rio de Janeiro: Divisão de Publicação, v. 25, p. 636. 1981.

CUSTÓDIO, S.T., KREUTZ, C., ATHAYDE FILHO, F.P. Influência de assentamento rural sobre a comunidade de samambaias e licófitas em Água Boa-MT. *Pesquisas, Botânica* 68: 381-393, 2015.

FELIZARDO, M.P.P., ATHAYDE FILHO, F.P. Florística e aspectos ecológicos da pteridoflora em três segmentos florestais ao longo do rio Pindaíba, Mato Grosso. *Pesquisas, Botânica* 58: 227-244, 2007.

Flora do Brasil 2020 em construção. 2016. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016.

FOSTHOFER, M., ATHAYDE FILHO, F.P. Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas ao longo do córrego Cachoeirinha, Nova Xavantina-MT. *Pesquisas Botânicas* 62: 149-164, 2012.

KRAMER, K.U., GREEN, P.S. Pteridophytes and Gymnosperms. Vol. I. In: Kubitzki K (Ed.). *The families and genera of vascular plants*. Berlin, Springer-Verlag. 1990.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P., Ribeiro, J.F. (eds). *Cerrado: Ecologia e Flora*. Brasília, Embrapa Cerrados. p. 151-212. 2008.

SMITH, A.R., PRYER, K.M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H., WOLF, P.G. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731, 2006.

WINDISCH, P.G. Pteridófitas da região Norte-ocidental do Estado de São Paulo (Guia para estudo e excursões). 2.ed. São José do Rio Preto, UNESP. 1992.

WINDISCH, P.G. Towards assaying biodiversity in Brazilian Pteridophytes. In: Bicudo C, Menezes NA. (eds.). *Biodiversity in Brazil: a first approach*. 1ªed. Brasília, CNPq. 1996.

Serviços ecossistêmicos em uma plantação de maracujás em Corumbataí do Sul – PR

Bianca Oliveira de Azevedo^{1*}, Raquel de Oliveira Bueno¹, Paulo Agenor Alves Bueno¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná
[*bianca.oazevedo@gmail.com](mailto:bianca.oazevedo@gmail.com)

Resumo. Recentes estudos têm sido realizados a fim de apresentar os benefícios de sistemas agroflorestais, que aliam produção agropecuária à arborização, para a conservação da biodiversidade e de recursos naturais. O objetivo deste trabalho foca na caracterização dos serviços ecossistêmicos em uma plantação de maracujás no Município de Corumbataí do Sul, no Estado do Paraná. Para tanto, realizou-se a coleta de variáveis ambientais e dados biológicos de pés de maracujá específicos da plantação, para analisar suas relações e similaridades, através de análises de variância, correlação e agrupamento. Foi possível verificar que existem diferenças microclimáticas entre os pés de maracujá selecionados, que acontecem devido à influência de serviços ambientais fornecidos pelo entorno da cultura.

Palavras-chave: Bioclimatologia vegetal; *Passiflora edulis*; Variáveis microclimáticas.

Introdução

O desenvolvimento da espécie *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*, Deg (Passifloraceae), popularmente conhecida como maracujá-amarelo, é influenciado por variáveis climáticas como a radiação solar, a temperatura e a precipitação (Silva, 2002). Tal relação entre aspectos climáticos e espécies vegetais é estudada pela ciência da bioclimatologia vegetal, que busca entender a distribuição geográfica e climática das plantas (Wollmann & Galvani, 2013). De modo a manter a produção agrícola e conservar a biodiversidade vegetal a fim de melhorar as variáveis climáticas que influenciam nas culturas, o estudo sobre serviços ecossistêmicos, conforme Andrade & Romeiro (2009), busca compreender os benefícios que os ecossistemas naturais podem trazer ao ser humano, direta ou indiretamente. Portanto, para se caracterizar os serviços ecossistêmicos em uma plantação de maracujás no Município de Corumbataí do Sul, no Estado do Paraná, os principais objetivos definidos foram a mensuração de variáveis ambientais como temperatura, umidade do ar, umidade do solo, velocidade do vento e intensidade luminosa em pontos determinados da plantação, a identificação de diferenças microclimáticas entre esses pontos, e os efeitos dos serviços através de variáveis biológicas dos pés de maracujá.

Métodos

O estudo foi realizado em uma área de cultivo comercial de maracujá-amarelo (*P. edulis*) de uma propriedade particular no município de Corumbataí do Sul, localizado no Centro-Ocidental do Estado do Paraná. Com duração de seis meses (primeiro semestre de 2016), o estudo foi desenvolvido em parceria com a Cooperativa Agroindustrial de Produtores do Município (COAPROCOR), como apoio a fruticultura da região. Foram demarcados nove pontos distribuídos entre a cultura, representados por um pé de maracujá por ponto. A cultura possui entorno com um mosaico de vegetação pressupondo diferentes influências microclimáticas locais. Nas expedições de coleta mediu-se temperatura, umidade relativa do ar, umidade do solo, velocidade do vento e irradiação solar como variáveis ambientais, além da declividade e posicionamento geográfico. Observou-se ainda características vegetativas e reprodutivas do maracujazeiro como quantidade de botões florais, de flores e de frutos. De cada indivíduo coletou-se um exemplar do fruto para aferição de medidas morfométricas como volume do fruto, peso bruto, peso da polpa, peso da casca, espessura da casca, número de sementes, e teor de açúcar para verificação de possíveis diferenciações como efeito dos serviços ecossistêmicos.

Resultados e discussão

A umidade do solo variou significativamente entre os pés de maracujá, o ponto 4 apresentou os valores mais baixos de umidade e o ponto 5, os valores mais altos. Acredita-se que essa diferença ocorra devido ao ponto 4 estar mais desprotegido de sombreamento e mais exposto a área aberta, diferentemente do ponto 5, que se encontra envolvido por outros pés de maracujá ao seu entorno (Figura 1A), baseando-se em estudos como o de Morais et al. (2006), no qual os valores de umidade do solo em camadas até 10 cm de profundidade foram maiores em culturas de café sombreadas comparadas ao plantio a pleno sol. Esta variável ambiental representa um fator de grande importância para o desenvolvimento dos pés de maracujá, que poderá ser comprometido em casos de solos muito secos, que não retêm umidade, pois o estresse hídrico restringe o crescimento e o potencial produtivo da cultura de maracujá-amarelo (Silva, 2002).

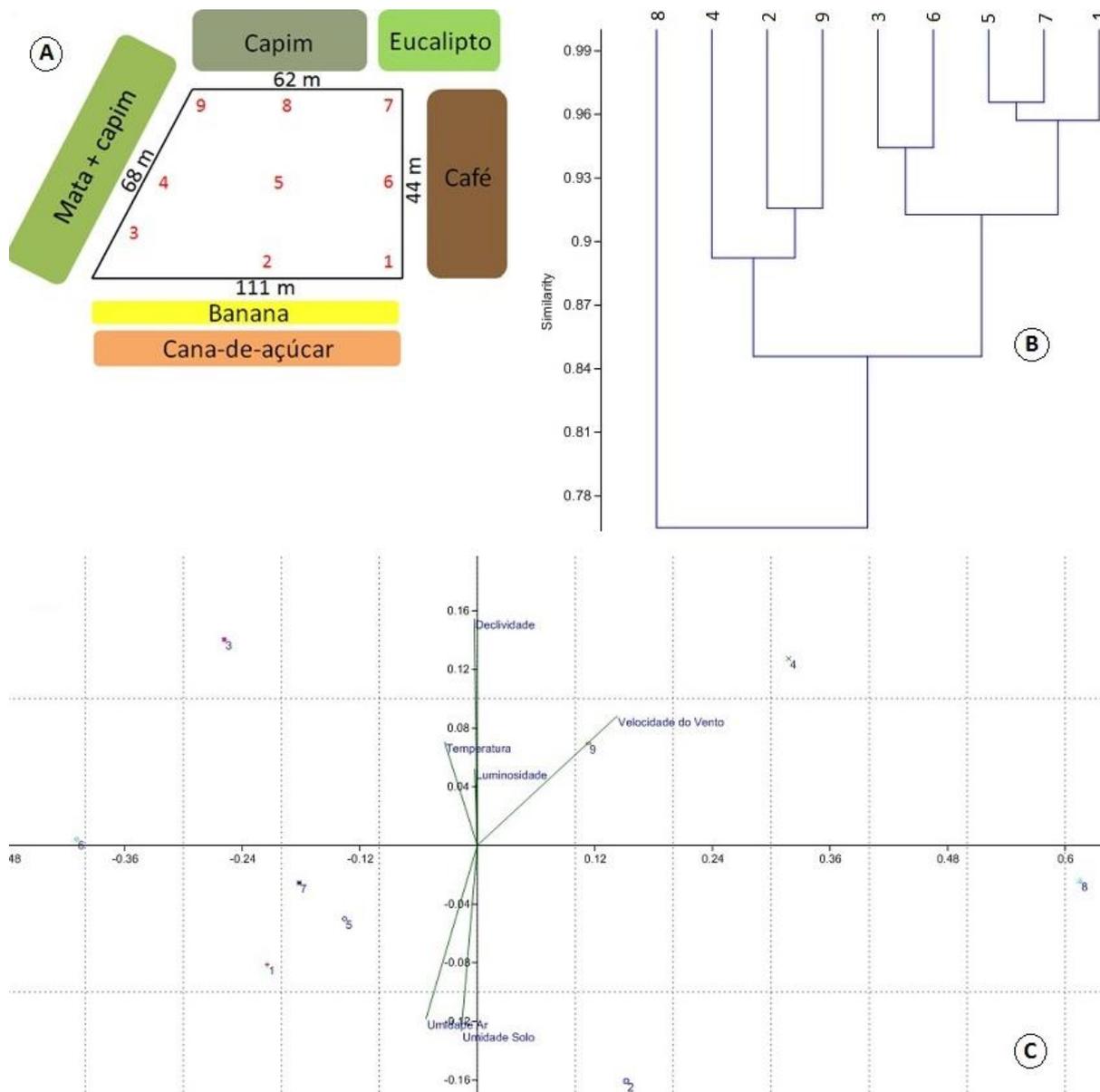


Figura 1. Localização dos pontos de coleta e caracterização do entorno (A). Agrupamento dos pontos considerando as variáveis biológicas do fruto como peso total, da polpa bruta e da casca, volume, espessura da casca, teor de açúcar e número de sementes, assim como quantidade de frutos, flores e botões florais no pé de maracujá (B). NMDS agrupando os pontos considerando variáveis ambientais e atributos biológicos das plantas(C).

A quantidade de frutos também exibiu diferença significativa entre os pontos, pois o ponto 4 produziu uma quantidade de frutos significativamente pequena em relação aos outros (ponto desprotegido e de menor umidade do solo), e o ponto 2, o qual se encontra protegido pela fileira de bananeiras, produziu uma quantidade significativamente maior de frutos. A diferença entre a quantidade de frutos também pode sugerir que os pontos estejam sendo influenciados de maneira diferenciada na plantação. Outra questão a se avaliar é a diferença das escalas temporais e espaciais que podem influenciar em possíveis resultados e acabam por limitar generalizações.

Para auxiliar na análise do efeito dos serviços ecossistêmicos na cultura de maracujá foi realizado um agrupamento de similaridades das variáveis biológicas dos pés de maracujá através da análise cluster (Figura 1B), isto inclui a quantidade de flores, frutos e botões em cada ponto e os dados morfométricos dos frutos. Observa-se que o ponto 8 é o que mais se difere, com cerca de 77% de similaridade com os outros pontos, o qual recebeu maior ação do vento e possuiu o menor número de flores durante o estudo, o que pode ter influenciado em aspectos morfológicos diferenciados. Nenhum desses pontos foi afetado negativamente pelo entorno de seu pé e todos, exceto o ponto 3, possuem algum tipo de proteção do entorno, seja fragmento arbóreo, outra cultura, ou a própria cultura de maracujá. Os pontos mais similares (cerca de 96%) dessa análise são os pontos 5 e 7 e ambos recebem boa proteção do entorno. Há um

agrupamento entre os pontos de coleta que demonstra um efeito diferencial das variáveis em conjunto que nem sempre são demonstradas de modo univariado, de acordo com o que pode-se observar no gráfico de análise multivariada NMDS (Figura 1C). Tais resultados mostram o efeito dos serviços ambientais diretos sobre o agrupamento das variáveis morfométricas e vai de acordo com os resultados e constatações de outros autores, como Moraes et al. (2006) e Pezzopane et al. (2010). Portanto, apesar de não haver diferenças na maioria dos pontos através dos testes de significância univariados, é possível observar um agrupamento de similaridades microclimáticas.

Conclusão

Foi possível caracterizar os serviços ecossistêmicos que atuaram na área de estudo, sendo eles compostos por um conjunto formado pela temperatura, umidade do ar, velocidade do vento, intensidade luminosa e umidade do solo. Foi evidenciado que existem pequenas diferenças microclimáticas entre os pontos. Tais diferenças microclimáticas acontecem devido a serviços ambientais oferecidos de forma diferenciada pelo entorno de cada ponto, que interferem na quantidade e qualidade dos frutos de maneira positiva. O próximo passo desse estudo visa a possibilidade de aplicação de valoração destes serviços de modo a resultar em benefícios financeiros diretos ao produtor, bem como os ambientais que já existem.

Referências

ANDRADE, D.C., ROMEIRO, A.R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. **le/unicamp** 155: 1-44, 2009.

MORAIS, H., CARAMORI, P.H., RIBEIRO, A.M.A., GOMES, J.C., KOGUISHI, M.S. Microclimatic characterization and productivity of coffee plants grown under shade of pigeon pea in Southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 5: 763-770, 2006.

PEZZOPANE, J.R.M., MARSETTI, M.M.S., SOUZA, J.M., PEZZOPANE, J.E.M. Condições microclimáticas em cultivo de café conilon a pleno sol e arborizado com noqueira macadâmia. *Ciência Rural* 6: 1257-1263, 2010.

SILVA, A.A.G. **Maracujá amarelo (*Passiflora edulis* sims f. *Flavicarpa* deg.)**: aspectos relativos à fenologia, demanda hídrica e conservação pós colheita. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Brasil, 2002.

WOLLMANN, C.A., GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Sociedade e Natureza** 25: 179-190, 2012.

Influência da temperatura e armazenamento na germinação de sementes de *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (BIGNONIACEAE)

Rozane de Souza Anjos Azevedo Baldissera^{1*}, Daniela Roberta Borella², Luana Bouvié³, Carlos Vinicius Vieira⁴, Emanoeli Borges Monteiro⁵, César Augusto de Lima Pereira⁶

¹Engenheira Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ²Mestranda em Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ³Mestranda em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁴Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁵Mestre em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁶Engenheiro Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: rozaneazevedo1@gmail.com

Resumo. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a germinação de *Handroanthus impetiginosus* sob diferentes temperaturas e embalagens de armazenamento. Coletou-se sementes na área urbana de Sinop – MT em 2015 e posteriormente foram submetidas ao teste de germinação nas temperaturas 20° C, 25° C, 30° C e 30/25° C com fotoperíodo de 12h. A partir de sementes armazenadas após 90 dias à -21°C em freezer dentro de embalagens de saco de polietileno e papel Kraft, determinou-se a umidade em estufa à ±105°C por 24 horas, incubadas em câmara de germinação BOD à 30° C e fotoperíodo 12h. A temperatura de 30° C foi ótima para a germinação das sementes, com 100% de germinação e elevado IVG (7,20). As sementes armazenadas 90 dias em saco de polietileno apresentaram porcentagem de germinação superior (99,0%) às acondicionadas em saco de papel Kraft (79,0%), indicando que as sementes de ipê-roxo permaneceram viáveis quando mantidas em sacos de polietileno armazenadas por 3 meses à -21° C.

Palavra-chave: Temperatura ótima; Ipê-roxo; Armazenamento.

Introdução

Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos, é uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae, conhecida popularmente como pau-d'arco ou ipê-roxo. Planta com ótimas características para enriquecimento de capoeiras e vegetações empobrecidas, é utilizada na segunda fase da restauração florestal em áreas degradadas (Maia, 2004).

É uma árvore caducifólia, despindo-se totalmente de suas folhas no período de floração e frutificação, atinge normalmente alturas que variam de 10 a 35 m e 30 a 40 cm de diâmetro da altura do peito.

As espécies do gênero *Tabebuia* (sinonímia *Handroanthus*) produzem grande quantidade de sementes leves, aladas, com poucas reservas, e que perdem a viabilidade poucos dias após a sua coleta (Carvalho et al., 1976; Kano et al., 1978; Kageyama & Marques, 1981).

As sementes de ipê-roxo são ortodoxas, segundo Costa (2009) sementes ortodoxas apresentam elevada longevidade, podendo ser secas até baixos teores de água (entre 5% e 7%) e armazenadas em ambientes com baixas temperaturas por longos períodos, o que possibilita a conservação do material genético de essências florestais (Bonner, 1990).

A correta classificação quanto ao armazenamento possibilita quantificar o período de viabilidade das sementes, determinar a capacidade e a melhor forma de armazenamento e a possibilidade da conservação *ex situ* (Nascimento et al., 2007).

Estudos sobre a influência da temperatura na germinação das sementes são essenciais para entender os aspectos ecofisiológicos e bioquímicos desse processo (Carvalho & Nakagawa, 2000; Larcher, 2000). Seus efeitos podem ser avaliados a partir de mudanças ocasionadas na porcentagem, velocidade e frequência relativa de germinação ao longo do tempo de incubação (Labouriau & Pacheco, 1978).

O presente estudo objetivou avaliar a germinação de *H. impetiginosus* sob diferentes temperaturas e embalagens de armazenamento.

Métodos

Os frutos e sementes de *H. impetiginosus* foram coletados de 15 matrizes provenientes de diversas localidades da área urbana de Sinop – MT, no mês de outubro de 2015. Todo o material foi apanhado diretamente da copa das árvores e do chão.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop, sendo divididas em duas etapas: a primeira etapa foi determinar a temperatura ótima de germinação; e a segunda etapa foi verificar a melhor condição de armazenamento testando a temperatura ótima.

A partir de sementes recém coletadas, foi realizado quatro tratamentos nas temperaturas de 20° C, 25° C, 30° C e alternância de 30 / 25° C com 12 / 12 horas de fotoperíodo, sendo 4 repetições de 25 sementes cada para a determinação da temperatura ótima.

As sementes de ipê-roxo sem alas, passaram por assepsia em solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO) a 2% por dois minutos, depois foram lavadas em água destilada e colocadas em caixas Gerbox com ágar a 0,06%. Os tratamentos foram acondicionados em câmaras de germinação nas temperaturas descritas anteriormente.

As sementes foram consideradas germinadas a partir da protrusão da radícula. Então calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG) Equação 1 (Paiva, 2012):

$$IVG = \sum (NG_i/T_i) \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: G1, G2, Gn = número de sementes com emissão da raiz primária, computadas na primeira contagem, na segunda e última contagem; N1, N2, Nn = número de dias de semeadura na primeira, segunda e última contagem.

Na segunda etapa, parte das sementes coletadas foram armazenadas em distintos recipientes: saco plástico de polietileno e papel Kraft, depois acondicionadas em freezer horizontal à temperatura de -21°C por 90 dias.

O grau de umidade foi determinado a partir de uma amostra de 200 sementes armazenadas nas embalagens de polietileno (100 sementes) de papel Kraft (100 sementes), o material foi mantido em estufa a 105±3°C durante 24 horas para posterior realização dos cálculos de umidade expressa pela Equação 2 (Paiva, 2012):

$$TU = \frac{(MI - MF)}{MF} * 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: TU - teor de umidade (%); MI - massa inicial (g); MF - massa final (g).

Decorridos os 90 dias, as sementes armazenadas foram submetidas ao mesmo processo de retirada das alas, assepsia e acomodação das mesmas em caixas Gerbox com ágar a 0,06%.

Os tratamentos foram acondicionados em câmara de germinação com 12 horas de fotoperíodo e na temperatura ótima (30°C), definida na primeira etapa, com 4 repetições de 25 sementes cada. Da mesma forma, calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG) ao final do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram processados no programa Microsoft Office Excel® 2013 e analisados através do programa estatístico SISVAR® (versão 5.6.), submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

As sementes nas temperaturas de 25°C e 30°C obtiveram 100% de germinação e os maiores valores de índice de velocidade de germinação (6,24; 7,20), respectivamente, sendo que ambos os tratamentos não se diferenciaram.

Apesar do elevado número de sementes germinadas na temperatura de 20°C, foi verificado um índice de velocidade de germinação muito baixo (3,03), conforme demonstrada na Tabela 1, o que indica não ser a temperatura adequada para a aceleração do processo germinativo de sementes de *H. impetiginosus*.

No tratamento de alternância da temperatura de 30 / 25° C, a porcentagem de sementes germinadas foi menor (95%) que os demais tratamentos, com um índice de velocidade de germinação de 5,76.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de *H. impetiginosus* em diferentes temperaturas.

Tratamentos	% Germinação	IVG
20°C	98 B	3,03 C
30 / 20°C	95 C	5,76 B
25°C	100 A	6,24 AB
30°C	100 A	7,20 A

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Vários autores consideram uma temperatura ótima quando ocorre o máximo de germinação no menor espaço de tempo. Para Borges & Rena (1993), a faixa de 20°C a 30°C é a mais adequada para a germinação de grande número de espécies subtropicais e tropicais e, de acordo com Marcos Filho (2005), as temperaturas máximas situam-se geralmente, entre 35°C e 40°C e as mínimas são inferiores a 15°C. Dessa forma, a temperatura de 30°C foi a mais adequada no teste de germinação das sementes do ipê-

roxo, propiciando valores máximos de germinação, independente das condições fisiológicas e edafoclimáticas durante a sua formação.

Temperaturas elevadas, como acima de 35°C, acarretam consequências drásticas na germinação de sementes de ipê-roxo, como possíveis alterações enzimáticas, pela condição fisiológica da semente ou pela insolubilidade do oxigênio nessas condições, aumentando sua exigência e acelerando a velocidade respiratória das sementes (Marcos Filho, 1986; Popinigis, 1985).

As sementes de *H. impetiginosus* armazenadas 90 dias em saco de polietileno apresentaram valor médio de umidade inferior (4,70%) ao das acondicionadas em saco de papel Kraft (6,58%).

Segundo Costa (2009) sementes ortodoxas, em geral, apresentam elevada longevidade, podendo ser secas até baixos teores de água (entre 5% e 7%) e armazenadas em ambientes com baixas temperaturas por longos períodos.

Quanto ao teste de germinação, não houve redução na porcentagem de germinação para sementes armazenadas em embalagens de polietileno (99%), já para as sementes armazenadas em embalagem de papel Kraft ocorreu redução significativa na porcentagem de sementes germinadas (79%) e conseqüentemente um baixo IVG (3,85).

Em comparação ao teste de germinação antecedente ao armazenamento, foi observado uma redução no índice de velocidade de germinação das sementes que obtiveram IVG de 7,20 e diminuiu para 5,15, na condição de temperatura ótima (30°C) para a germinação da espécie.

As embalagens de papel são permeáveis e permitem a troca de vapor de água com o ambiente. Sob condições de umidade e temperatura não controladas, as sementes que ficam armazenadas nessas embalagens apresentaram redução no poder germinativo inicial (Kageyama & Márquez, 1981).

Conclusões

A temperatura de 30° C é considerada ótima para a germinação das sementes de *H. impetiginosus*.

As sementes de *H. impetiginosus* apresentaram ser viáveis quando mantidas em sacos de polietileno armazenadas por 3 meses à -21° C.

Referências

BONNER, F.T. Storage of seeds: potential and limitations for germoplasm conservation. *Forest Ecology and Management* 35: p.35-43. 1990.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.M.C.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES. p.83-135. 1993.

CARVALHO, N.M., GOES, M., AGUIAR, IB., FERNANDES, P.D. Armazenamento de sementes de Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*). *Científica* 4(3), p.315-9,1976.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Jaboticabal, SP: FUNEP. 588p. 2000.

COSTA, C.F. *Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 30p. 2009.

KANO, N.K.; MARQUEZ, D.C. M.; KAGEYAMA, P.Y. Armazenamento de sementes de ipê-dourado (*tabebuia* sp.) IPEF, Piracicaba, n.17. p.13-23.1978.

KAGEYAMA, P.Y, MARQUES, F.C.M. Comportamento das sementes de espécies de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial. (Gênero *Tabebuia*). Piracicaba: IPEF. 4p. 1981

LABOURIAU, L.G., PACHECO, A. On the frequency of isothermal germination in seeds of *Dolichos biflorus* L. *Plant & Cell Physiology*. 19(3), p.507-512, 1978.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima. 531p. 2004.

MAIA, G.N. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D&Z computação gráfica e editora. 413p. 2004.

MARCOS FILHO, J. *Germinação de sementes. Atualização em produção de sementes*. Campinas. 223p. 1986.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ. 495p. 2005.

NASCIMENTO, W.M.O.; NOVENBRE, A.D.L.C.; CICERO, S.M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Revista Brasileira de Sementes 29(2), p.38-43. 2007.

PAIVA, L.G. Tecnologia de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. 2012. 68f. (Dissertação de Mestrado em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2012.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: ABEAS. 289p. 1985.

Qualidade fisiológica de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (FABACEAE) sob diferentes condições armazenamento

Rozane de Souza Anjos Azevedo Baldissera^{1*}, Daniela Roberta Borella², Luana Bouvié³, Edson Fiabani⁴, Carlos Vinicius Vieira⁵, Lucas Alencar da Silva Nogueira⁴

¹Engenheira Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ²Mestranda em Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ³Mestranda em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁴Engenheiro Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁵Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: rozaneazevedo1@gmail.com

Resumo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, e pelo teste de condutividade elétrica. Determinou-se a umidade de sementes armazenadas por 5,6 anos em câmara úmida (20°C e 76% ± 2%) dentro de embalagem plástica e de vidro em estufa a 105°C até a obtenção de massa constante. A partir de sementes armazenadas por 4,5 anos em câmara úmida (7°C ± 2°C e 70% de umidade) e seca (-5°C ± 2°C) dentro de embalagem de plásticos e vidro foi realizado o teste de germinação à temperatura de 30°C e 12h de fotoperíodo e o teste de condutividade elétrica apenas nas condições de câmara úmida. Sementes armazenadas por 4,5 anos em câmara seca à -5°C dentro de embalagem de vidro mantiveram sua qualidade fisiológica. O teste de condutividade elétrica mostra-se como um método eficiente na avaliação rápida da qualidade fisiológica das sementes de tamboril.

Palavras-chave: Tamboril; Condutividade elétrica; Armazenamento.

Introdução

A essência *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (tamboril), é uma espécie pioneira da Amazônia e de áreas transição Cerrado-Amazônia, apresenta potencial genético para reflorestamentos mistos e recuperação de áreas degradadas (Durigan et al., 2002; Lorenzi, 2002).

As sementes apresentam baixa germinação, devido à dormência física imposta pela dureza do tegumento que impede a embebição da água pelas sementes. Esse fator dificulta a multiplicação da espécie, tornando a germinação mais lenta e desuniforme (Lêdo, 1977).

O armazenamento das sementes constitui um dos principais fatores para à qualidade fisiológica das mesmas, além de manter a conservação e preservação da espécie, necessitando avaliar diferentes condições do ambiente e de embalagens que possam dar condições para manter a longevidade e qualidade fisiológica das sementes por mais tempo e também retardar a velocidade de deterioração mantendo-as viáveis até o momento da sementeira (Scalon et al., 2006; Oliveira, 2010).

O teste de condutividade elétrica tem potencial para ser empregado no controle de qualidade das sementes, esse teste se baseia no princípio de que, com o processo de deterioração, ocorre a lixiviação de constituintes celulares das sementes embebidas em água, devido à perda da integridade dos sistemas de membranas celulares, a baixa condutividade indica sementes vigorosas e a alta condutividade determina baixo vigor das mesmas (Marcos Filho, 2005).

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* armazenadas em diferentes ambientes e embalagem e pelo teste de condutividade elétrica.

Métodos

As sementes de *E. contortisiliquum* foram coletadas do chão em novembro de 2010, no município de Cuiabá – MT. Posteriormente o experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop.

As sementes foram beneficiadas e armazenadas por cinco anos e seis meses em câmara fria e úmida (20°C e 76% ± 2%) dentro de embalagens plásticas e de vidro. Foi determinada a umidade de uma amostra de 100 sementes mantidas em estufa a 105°C até a obtenção de massa constante. A porcentagem de água inicial foi calculada a partir da Equação 1 (Paiva, 2012):

$$TU = \frac{(MI - MF)}{MF} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: TU - teor de umidade (%); MI - massa inicial (g); MF - massa final (g).

Durante quatro anos e cinco meses, sementes de tamboril permaneceram armazenadas em ambientes distintos dentro de embalagens de plástico e vidro. Uma parte das sementes foram colocadas dentro de embalagens de plástico e de vidro, e acondicionadas em câmara fria e úmida ($7^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e 70% de umidade) por 3 anos e mais 1,5 anos na temperatura próxima à 23°C ; e outra parte dentro somente de embalagem de vidro em câmara fria e seca ($-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$).

No teste de germinação foram utilizadas 4 repetições de 25 sementes para cada condição de armazenamento. As sementes de tamboril foram escarificadas com lixa nº120, passaram por assepsia em solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO) a 2% por dois minutos, depois lavadas em água destilada e tratadas com o fungicida Maxim 2% por 10 minutos.

As sementes foram colocadas em caixas Gerbox com papel Germitest® umedecidas o equivalente a 3,0 vezes a massa do papel e acondicionadas em câmara de germinação sob temperatura de 30°C e 12 horas de fotoperíodo.

A qualidade fisiológica foi analisada a partir da porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e teste de condutividade elétrica.

O experimento foi avaliado por 30 dias. Considerando sementes germinadas a partir da protrusão da radícula. Então calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG) pela Equação 2 (Paiva, 2012):

$$IVG = \sum (NG_i/T_i) \quad (\text{Equação 2})$$

Em que: IVG - Índice de Velocidade de Germinação; NG_i - número de sementes germinadas no dia i ; T_i - tempo, em dias, após a semeadura, para germinação.

O teste de condutividade elétrica foi realizado com uma amostra de 80 sementes que estavam armazenadas nas mesmas condições que as sementes utilizadas no processo de germinação, exceto as sementes armazenadas em câmara fria e seca ($-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$).

Deferiu-se quatro sub-amostras de 20 sementes cada. Após escarificação mecânica das sementes com lixa, o material foi pesado em balança de precisão e colocados em copos plásticos com 75ml de água deionizada, com incubação por 24 horas na temperatura de 25°C , conforme descrito por Vieira & Carvalho (1994).

A condutividade elétrica da água deionizada foi determinada e então mediu-se sistematicamente a cada hora durante as primeiras 12 horas e ao final de 24 horas de embebição a condutividade elétrica com as sementes submersas com auxílio de um condutivímetro CD-21 (ms/cm.g.). Os dados medidos do condutivímetro foram subtraídos pelo valor da condutividade da água.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram processados no programa Microsoft Office Excel® 2013 e analisados através do programa estatístico SISVAR® (versão 4.3.), submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5%.

Resultados e discussão

A umidade encontrada para as sementes armazenadas em câmara úmida na embalagem de vidro (3,40%) e de plástico (3,63%) foi semelhante.

Cherobini (2006) encontrou teor de umidade para as sementes de *E. contortisiliquum* igual a 7,0%. A diferença dos valores obtidos neste trabalho com o da literatura pode ser explicada pelas condições e tempo de armazenamento dos lotes de sementes.

As sementes com elevado grau de umidade e baixo conteúdo de matéria seca na sua composição, apresentam no geral, baixa porcentagem de germinação (Popinigis, 1985). Dessa forma, os testes de vigor são de extrema relevância para complementar o teste padrão de germinação na pesquisa sobre qualidade de semente. Borges et al. (1980) verificaram em sementes de timbaúva que o grau de umidade próximo a 19% reduziu a porcentagem de germinação.

Após 72h ocorreu germinação das sementes de todos os tratamentos. Não houve diferença estatística nos valores de índice de velocidade de germinação entre os tratamentos, sendo diferenciado dos demais apenas o valor de porcentagem de germinação das sementes armazenadas em câmara seca no vidro (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de *E. contortisiliquum* armazenadas em câmara fria e úmida dentro de diferentes embalagens

Armazenamento	% G	IVG
Câmara Úmida: emb. de vidro	76 B	5,29 A
Câmara úmida: emb. de plástico	54 B	3,56 A
Câmara seca: emb. de vidro	100 A	5,78 A

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi possível verificar que algumas sementes retomaram o metabolismo do embrião com o desenvolvimento do tecido cotiledonar, e não radicular como esperado. Estas foram contabilizadas como germinação anormal, visto que, as sementes armazenadas na câmara úmida no vidro e no plástico apresentaram 8% e 9% respectivamente.

Scalon et al. (2005) encontraram porcentagem de germinação de 52,69% para sementes de *E. contortisiliquum* armazenadas em temperatura de aproximadamente 20°C durante um ano, tal valor é inferior ao constatado para as sementes armazenadas em temperatura mais baixa, atestando que por longos períodos temperaturas mais próximas de zero são melhores para manter a integridade de sementes de *E. contortisiliquum*.

Para a condutividade das sementes armazenadas no vidro e no saco plástico foi observado um aumento no decorrer do tempo. Isso se deve à solubilização de eletrólitos da semente na solução (Figura 1). Sendo que as sementes do saco plástico apresentaram maiores valores de condutividade elétrica, indicando maior grau de deterioração das sementes.

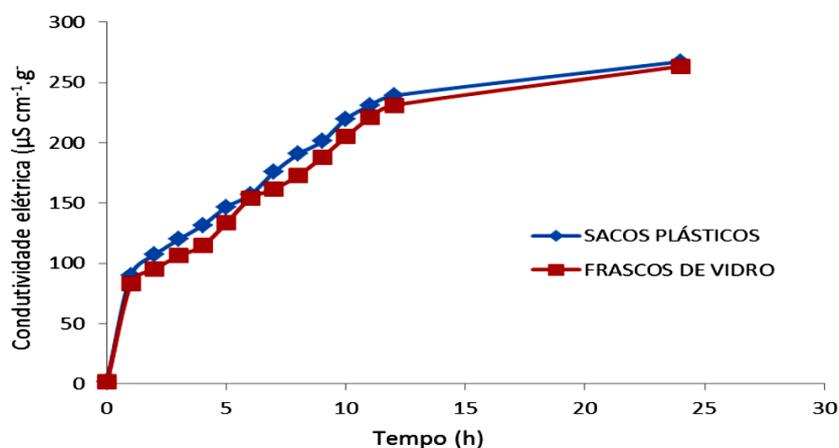


Figura 1. Condutividade elétrica de sementes de *E. contortisiliquum* armazenadas em câmara fria e úmida por 4,5 anos dentro de diferentes embalagens.

As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* resistiram ao congelamento sem danificar as suas estruturas celulares a ponto de perder totalmente a viabilidade, sementes ortodoxas conforme Roberts (1973), pois se mantém viáveis após dessecação até um grau de umidade em torno de 5% e podem ser armazenadas sob baixas temperaturas por um longo período.

Conclusões

Sementes armazenadas por 4,5 anos em câmara seca à -5°C dentro de embalagem de vidro mantêm sua qualidade fisiológica.

O teste de condutividade elétrica é um método eficiente na avaliação rápida da qualidade fisiológica das sementes de *E. contortisiliquum*.

Referências

BORGES, E.E.L. et al. Avaliação da maturação e dormência de sementes de Orelha-de-negro. Revista Brasileira de Sementes 2(2), p. 29-32, 1980.

CHEROBINI, E.A.I. Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas. 115f. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2006.

DURIGAN, G., NISHIKAWA, D.L.L., ROCHA, E., SILVEIRA, E.R., PULITANO, F.M., REGALADO, L.B., CARVALHAES, M.A., PARANAGUÁ, P.A., RANIERI, V.E.L. Caracterização de uma vegetação de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(3), p.251-262, 2002.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Vol. 1, 4ª Ed. – Nova Odessa SP – Instituto Plantarum, 2002.

LÊDO, A.A.M. Estudo da causa da dormência em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) e orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell. Morong) e métodos para sua quebra. 57p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 1977.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq. v.12, 495 p. 2005.
OLIVEIRA, L.M. Tecnologia de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. 82f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

PAIVA, L.G. Tecnologia de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. 68f. (Dissertação de Mestrado em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: ABEAS. 289p. 1985.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*. 1(4), p.499-514, 1973.
SCALON, S.P.Q., MUSSURY, R.M., WATHIER, F., GOMES, A.A., SILVA, K.A., PIEREZAN, L., SCALON FILHO, H. Armazenamento, germinação de sementes e crescimento inicial de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Vell.) Morong. *Acta Sci. Biol. Sci.* 27(2), p. 107-112, 2005.

SCALON, S.P.Q., MUSSURY, R.M.; SCALON FILHO, H., FRANCELINO, C.S.F., FLORENTINO, D.K.A. Armazenamento e tratamentos pré-germinativos em sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). *Revista Árvore* 30(2), p.179-185, 2006.

VIEIRA, R.D., CARVALHO, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP. 164p. 1994.

Distinção taxonômica e heterogeneidade do solo no Chaco

Mozart Sávio Pires Baptista^{1*}, Vivian Almeida Assunção², Vidal de Freitas Mansano² & Ângela Lúcia Bagnatori Sartori¹

¹Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, ² Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
*savbio.ufms@gmail.com

Resumo. O Chaco divide-se em fitofisionomias caracterizadas por diferenças edáficas, com indícios de que a riqueza de espécies aumente com a heterogeneidade dos solos. No entanto, índices tradicionais de diversidade atribuem equivalência às espécies, tornando pertinente avaliar a congruência taxonômica entre as fitofisionomias. Deste modo, as espécies menos aparentadas devem reunir-se no remanescente de maior heterogeneidade do solo, devido a maior complementaridade de nicho. Este estudo foi realizado em Porto Murtinho – MS, em áreas de chaco florestado e arborizado. A vegetação lenhosa e a heterogeneidade do solo foram amostradas, em 50 parcelas por fitofisionomia. Solos mais heterogêneos foram observados no chaco florestado e o oposto no arborizado, que apresentou menor diversidade taxonômica. Entretanto, a distinção taxonômica não diferiu, podendo relacionar-se com a representatividade de Leguminosae. Assim, a menor heterogeneidade do solo no chaco arborizado possibilita a dominância de um grupo de espécies com maior compartilhamento de informação taxonômica, quando comparado ao florestado.

Palavras-chaves: Comunidade lenhosa; Distância topológica; Fabaceae.

Introdução

O clima chaquenho apresenta as temperaturas mais elevadas e a maior sazonalidade da América do Sul (Pennington et al., 2000), por isso, a vegetação lenhosa tende a ser estruturada por fatores abióticos, como temperatura e precipitação (Assunção, 2016). Os remanescentes de Chaco no Brasil distribuem-se sobre um regime macro climático semelhante e dividem-se em quatro agrupamentos fitofisionômicos, com base em diferenças edáficas e florísticas (Velooso et al., 2012). Entre estas fitofisionomias é verificada variação no teor de nutrientes, índice de fertilidade e heterogeneidade edáfica (Assunção, 2016; Baptista, 2016), com indicio de correlação positiva com a riqueza de espécies (Nunes, 2006). A heterogeneidade do ambiente confere maior complexidade aos padrões da comunidade (Lawton, 1999). No entanto, de acordo com os índices tradicionais de diversidade todas as espécies têm a mesma importância (Magurran, 2004) e os indivíduos de determinada espécie são idênticos (Cianciaruso et al., 2009). Enquanto sabe-se que a extinção de uma espécie sem parentes próximos pode levar a uma perda maior de informação genética do que a extinção de uma espécie com parentes próximos (Williams et al., 1991). Alternativamente, os índices de diversidade taxonômica e distinção taxonômica fazem uma inferência filogenética através da distância topológica entre as espécies (Warwick & Clarke, 1995). Deste modo, a complementaridade taxonômica aumenta com a distância topológica e a redundância diminui. Assim, nosso objetivo foi avaliar a congruência da estrutura taxonômica entre as fitofisionomias, com a hipótese de que as espécies menos aparentadas reúnam-se em áreas de maior heterogeneidade edáfica. Este trabalho auxiliará a determinação de áreas prioritárias à conservação e contribuirá para o uso da distinção taxonômica como uma métrica mais eficiente em quantificar a diversidade biológica, sobretudo em ambientes de alta diversidade e com estudos ainda incipientes, como o Chaco.

Métodos

O Chaco ocorre no Paraguai, Bolívia, Argentina e Brasil em uma área de aproximadamente 800.000 km² (Hueck, 1972). O clima é do tipo Awa (Köppen, 1948) com precipitação média de 1200 mm/ano. Este estudo foi realizado em Porto Murtinho – MS, onde ocorrem as maiores extensões de formações chaquenhos no Brasil. Distribuímos aleatoriamente 50 parcelas (10 x 20 m) no chaco arborizado (21°41'07"S; 57°46.7'16"W) e 50 no chaco florestado (21°42'04"S; 57°53'06"W). Amostramos as espécies lenhosas com diâmetro a altura do solo ≥ 3 cm e com altura ≥ 1 m. O material botânico foi incorporado aos Herbários RB e CGMS. O solo foi coletado à 20 cm de profundidade e correlacionado com as fitofisionomias pela análise de componentes principais (PCA). Para verificar a relação taxonômica entre as espécies da comunidade lenhosa usamos duas medidas: distinção taxonômica (Δ^*) e diversidade taxonômica (Δ); Warwick & Clarke, 1995; Clarke & Warwick, 1998). A diversidade taxonômica é estimada pelo número esperado de nós entre dois indivíduos sorteados em uma comunidade. A distinção taxonômica remove o peso excessivo da abundância, considerando apenas o número esperado de nós entre dois indivíduos de espécies diferentes. As fitofisionomias foram comparadas com teste de Mann-Witney ($\alpha < 0,05$).

Resultados e discussão

Os solos mais férteis, com maior concentração de nutrientes, e maior heterogeneidade estão no chaco florestado, e o oposto no arborizado (Figura 1). O primeiro eixo da PCA explicou 44,62% da variação nas características químicas (autovalor = 7,58) e o segundo 19% (autovalor = 3,2). Deste modo, as características edáficas presentes no chaco arborizado devem atuar como um filtro ambiental que reduz a riqueza de espécies. Sob tais condições, grupos funcionais semelhantes, que muitas vezes compartilham informação genética, tendem a se estabelecer. Assim, o chaco arborizado apresentou menor diversidade taxonômica ($\Delta = 58.0637$) quando comparado ao florestado ($\Delta = 74.8379$), indicando grupos concentrados em menos categorias taxonômicas ($U = 906$, $p = 0.03$).

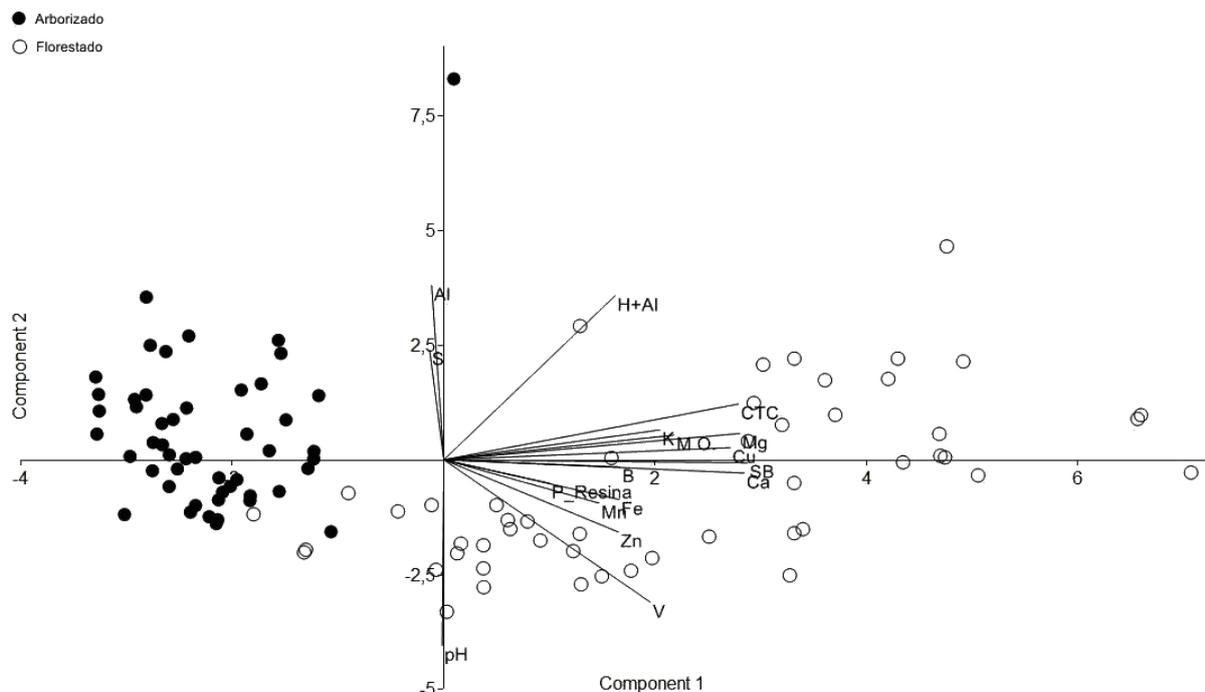


Figura 1. Análise de Componentes Principais (PCA) em duas fitofisionomias de Chaco, Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. Círculos fechados representam o chaco arborizado e círculos abertos representam o chaco florestado. (Ca = cálcio, Al = alumínio, Mn = manganês, Fe = ferro, M.O. = matéria orgânica, Cu = cobre, P Resina = fósforo, Mg = magnésio, P = Potássio, Zn = zinco, S = Enxofre, pH = potencial de hidrogênio, H+Al = Acidez potencial, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca catiônica e V = Saturação de bases do solo).

Condições ambientais restritivas reduzem o conjunto de estratégias ecológicas (Pillar & Duarte, 2010) e podem resultar em redundância (Chase, 2003), conforme verificado no chaco arborizado (Assunção 2016). Apesar da maior distância topológica entre as espécies no chaco florestado, ao removermos o peso excessivo da abundância com índice de distinção taxonômica (chaco arborizado = 57.0126, chaco florestado = 73.1848), as fitofisionomias não diferiram ($U = 1004$, $p = 0.21$). Tal aspecto indica influência da dominância de espécies presente no chaco arborizado, que usualmente relaciona-se com a representatividade de Leguminosae. Nesta fitofisionomia, 51% dos indivíduos amostrados pertenceram a apenas três espécies de Leguminosae, o que pode estar relacionados ao potencial de estabelecimento e dispersão da família no Chaco (Schrire et al., 2005; Noguchi et al., 2009; Baptista, 2016). As comunidades estudadas compartilham a maioria das espécies lenhosas, de modo que o chaco arborizado é constituído por um grupo de espécies do chaco florestado (Assunção, 2016). No entanto, a baixa similaridade florística das espécies de Leguminosae entre os remanescentes, sugere que as espécies da família se distribuem de acordo com as características edáficas de cada fitofisionomia (Baptista, 2016). Os padrões observados relacionam-se com a plasticidade ecológica de Leguminosae, que reúne um conjunto de estratégias permitindo o uso eficiente dos recursos em habitats de baixa heterogeneidade. Assim, devido à maior representatividade e dominância de Leguminosae, o chaco arborizado reúne espécies mais aparentadas entre si, quando comparado ao florestado.

Conclusão

A maior complementaridade taxonômica associada a solos mais heterogêneos está relacionada ao efeito da representatividade de Leguminosae em solos menos heterogêneos, sem o peso da abundância não há diferença na estrutura taxonômica das comunidades.

Referências

ASSUNÇÃO, V.A. Fatores abióticos, bióticos e evolutivos que afetam a ocorrência e distribuição de espécies lenhosas no Chaco. (Tese de Doutorado) - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

BAPTISTA, M.S.P. O sucesso ecológico de Leguminosae e a filtragem ambiental: uma abordagem taxonômica e funcional. (Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2016.

CIANCIARUSO, M.V., SILVA, I.A., BATALHA, M.A. Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. *Biota Neotropica* 9: 93-103, 2009.

CHESSON, P. Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annual review of Ecology and Systematics* 31: 343–366, 2000.

HUECK, K. As regiões de matas do Chaco e áreas marginais. In: Azevedo, J.C.A., Anjos, C.V., Gomes, L.C., Lyra Filho, R., Moraes, R.B., Paraense, W.L., Fonseca, E.N. (eds.) *As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. Editora Polígono, Distrito Federal, Brasília, BR. p. 240–275, 1972.

KÖPPEN, W. *Climatologia*. Fundo de Cultura Econômica. Buenos Aires (Trad. de Guendriss du Klimakunde, 1923). 1948.

LAWTON, J.H. Are there general laws in ecology? *Oikos*. p. 177-192. 1999.

MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. *African Journal of Aquatic Science* 29: 285-286, 2004.

NOGUCHI, D.K., NUNES, G.P., SARTORI, A.L.B. Florística e Síndromes de Dispersão de Espécies Arbóreas em Remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 60: 353-365, 2009.

NUNES, G.P. Estudo florístico de formações chaquenhas brasileiras e caracterização estrutural de um remanescente de chaco de Porto Murtinho, MS, Brasil. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

PILLAR, V.D., DUARTE, L.D.S. A framework for metacommunity analysis of phylogenetic structure. *Ecology letters* 13: 587-596, 2010.

SCHRIRE, B.D., LAVIN, M., LEWIS, G.P. Biogeography of the Leguminosae. In: Lewis, G.P., Schrire, B.D., Mackinder, B., Lock, M. (eds.) *Legumes of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond. p. 21–54, 2005.

WARWICK, R.M., CLARKE, K.R. New “biodiversity” measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. *Marine Ecology Progress Series* 129: 301-305, 1995.

WARWICK, R.M., CLARKE, K.R. Taxonomic distinctness and environmental assessment. *Journal of Applied ecology* 35: 532-543, 1998.

WILLIAMS, P.H., HUMPHRIES, C.J., VANE-WRIGHT, R.I. Measuring biodiversity: taxonomic relatedness for conservation priorities. *Australian systematic botany* 4: 665-679, 1991.

Curva de embebição de sementes de *Handroanthus impetiginosus* (MART. EX DC.) MATTOS (BIGNONIACEAE) em diferentes tratamentos

Gleyson Cristiano Korpan Barbosa¹, Luana Bouvié^{2*}, Daniela Roberta Borella³, Franciane Schio⁴

¹Estudante do Curso de Engenharia Florestal do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ²Estudante do Programa de Mestrado em Agronomia/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ³Estudante do Programa de Mestrado em Física Ambiental/Departamento de Exatas da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. ⁴Engenheira florestal, Mestre em Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop-MT, Brasil
*luanabouvie@hotmail.com

Resumo. A primeira atividade que uma semente desempenha quando encontra condições favoráveis para seu desenvolvimento é a germinação. O objetivo do trabalho foi construir a curva de embebição da espécie *Handroanthus impetiginosus* em dois tratamentos: sementes com e sem alas. Foi determinado o teor de umidade e posteriormente a embebição das sementes. As sementes com as alas levaram um maior tempo para atravessar o evento trifásico e realizar a germinação agrônômica. Para as sementes com as alas a transição da fase I para a fase II ocorreu 6:30 horas após o início do experimento enquanto para as sem alas a transição ocorreu com 6 horas. Da fase II para a fase III nas sementes com alas a duração foi de 42:30 horas enquanto as sem alas transcenderam com 38:30 horas. A germinação agrônômica nas sementes com alas ocorreu com um total de 105:19 horas e nas sem alas ocorreu com um total de 44:45 hrs. As sementes apresentaram o comportamento esperado pela curva de embebição. A retirada das alas afetou positivamente e reduziu o tempo de germinação.

Palavras-chave: Absorção de água; Fisiologia vegetal, Ipê-roxo.

Introdução

Handroanthus impetiginosus (Mart. Ex DC) Mattos, é uma espécie arbórea que pertence à Bignoniaceae (Grose & Olmstead, 2007). É comumente encontrada em áreas de vegetação nativa do nordeste e do sudeste do Brasil. Sua madeira pode ser empregada para a fabricação de móveis e assoalhos, além de apresentar propriedades farmacológicas com ação antiinflamatória. (Gemaque et al., 2002).

Esta espécie tem se mostrado uma boa opção para a revegetação de áreas degradadas, dessa forma, produzir mudas de qualidade é uma prática que exige qualidade do material que se deseja trabalhar, principalmente em produção seminal de mudas (Santos et al., 2012).

A primeira atividade que uma semente desempenha quando encontra condições favoráveis para seu desenvolvimento é a germinação. Segundo Eira & Caldas (2000), a germinação se inicia quando ocorre a embebição ou absorção de água pelos tecidos da semente que desencadeiam uma sequência de mudanças metabólicas que resultam no aparecimento da raiz primária. A absorção de água pode ser obtida com a construção da curva de embebição de sementes, pois através dela é possível determinar a entrada de água no interior da semente, bem como, elucidar o processo germinativo, determinar a duração de tratamentos com reguladores vegetais, condicionamento osmótico e pré-hidratação dos tecidos (Ferreira et al., 2006). A embebição é um processo puramente físico, relacionado com as propriedades dos colóides e depende da ligação da água à matriz da semente (Castro & Hilhorst, 2004). O objetivo deste trabalho foi realizar a construção da curva de embebição de sementes de *H. impetiginosus* durante o processo de germinação.

Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Campus de Sinop. Foram utilizadas sementes da espécie *H. impetiginosus* provenientes de matrizes localizadas no município de Sinop-MT, durante o período de dispersão do ano de 2014 (primeira quinzena de Agosto). Os frutos foram armazenados em sacos de papel do tipo Kraft e transportadas até a câmara fria e armazenados a temperatura de 20°C e 50% de umidade. O teor de umidade de *H. impetiginosus* foi determinado com a separação de uma amostra de 100 sementes que foram pesadas e posteriormente acondicionadas em estufa sob temperatura de 105°C com pesagens realizadas duas vezes ao dia até a observação de peso constante.

Para a construção da curva de embebição deu-se a pesagem sistemática de 4 repetições com 25 sementes de *H. impetiginosus* e 2 tratamentos em que o primeiro consistia em sementes com as alas e o segundo sem as alas. As sementes foram acondicionadas em caixas Gerbox forradas papel Germitest umedecido com água destilada. As sementes eram continuamente umedecidas conforme a necessidade detectada por análise visual. Esta metodologia foi utilizada levando em consideração trabalhos realizados por Bouvié et al. (2005).

Após a exposição das sementes à água, as amostras foram pesadas a cada 20 minutos durante 4 horas. Posteriormente, a pesagem das sementes foi realizada a cada 30 minutos no decorrer das 4 horas seguintes, e por 10 horas aferiu-se o peso de hora em hora. Após isso, as pesagens foram realizadas a cada 2 horas até que 48 horas de experimento foram completadas. Uma breve secagem em papel toalha foi realizada previamente a cada pesagem evitando-se que a água que não foi absorvida pela semente interferisse na pesagem.

O peso seco obtido foi subtraído da média de peso das sementes, com intuito de se encontrar a massa de água absorvida pelas sementes. Os valores de absorção foram interpolados com a variável tempo utilizando-se o Microsoft Office Excel para gerar a curva de Embebição de sementes.

Resultados e discussão

A embebição de sementes é um evento trifásico em que na fase I ocorre absorção que geralmente dura de 1 a 2 horas. A fase II é caracterizada por redução drástica na velocidade de absorção, marcada pela reativação do metabolismo. A fase III inicia-se com a emissão da raiz primária, essa fase só ocorre em sementes não dormentes. (Marcos Filho, 2005). O comportamento das sementes de *H. impetiginosus* durante a curva de embebição pode ser observado na figura 1 (a e b).

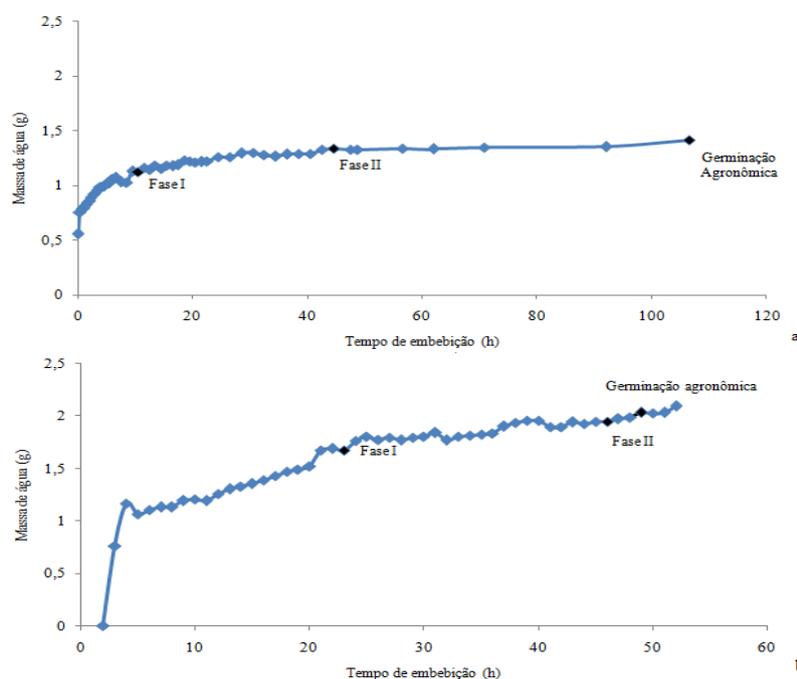


Figura 1. Curva de embebição das sementes de *H. impetiginosus* obtidas em função do tempo de experimento: 1a: Sementes com alas. 1b: Sementes com as alas retiradas.

Para as sementes com as alas a transição da fase I para a fase II ocorreu 06h30min após o início do experimento enquanto para as sem alas a transição ocorreu com 6 horas. Da fase II para a fase III nas sementes com alas a duração foi de 42h30min enquanto as sem alas transcenderam com 38h30min. A germinação agronômica nas sementes com alas ocorreu com um total de 105h19min e nas sem alas ocorreu com um total de 44h45min.

Bouvié et al. (2015), obteve resultados semelhantes ao estudar a curva de embebição de *Tabebuia roseoalba* em que a fase I teve término com 7 horas. A fase II teve término em cerca de 42 horas e a fase III finalizada com aproximadamente 48 horas. Silva et al. (2004) ao estudar sementes do gênero *Tabebuia* alcançou o término da fase II em 24 horas e da fase III em 72 horas. Sendo os resultados observados na literatura menores do que os obtidos nesse trabalho.

Conclusão

As sementes de *H. impetiginosus* apresentaram uma curva de embebição semelhante a outras espécies do gênero, corroborando com resultados de outros autores. Além disso, a retirada das alas das sementes proporciona uma redução de tempo da mudança das fases até a germinação agronômica, caracterizando uma redução no tempo de germinação e conseqüentemente, tornando o processo mais ágil.

Referências

BOUVIÉ, L., SILVA, A.C., SILVA, M.A.L.V., BORELLA, D.R., SCHIO, F. Curvas de embebição de sementes do gênero *Tabebuia*. VI Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais, 2015.

CASTRO, R.D., HILHORST, H.W. Embebição e Reativação do Metabolismo. In: Germinação: do básico ao aplicado (A. Gui Ferreira; Borghetti, F., orgs.) Artimed, Porto Alegre, p. 149-162. 2004.

EIRA, M.T.S., CALDAS, L.S. Seed dormancy and germination as concurrent process. Brazilian Journal of Plant Physiology 12: 85-103, 2000.

FERREIRA, G., GUIMARÃES, V.F., PINHO, S.Z., OLIVEIRA, M.C., RICHARTA, A., BRAGA, J.F., DIAS, G.B. Curva de absorção de água em sementes de atenoia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) cv. Gefner. Revista Brasileira Fruticultura 28(1): 121-124, 2006.

GEMAQUE, R.C.R., DAVIDE, A.C., FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de Ipê-Roxo (*Tabebuia impetiginosus*) (Mart.) Standl.). Cerne 8(2): 84-91, 2002.

GROSE, S.O., OLMSTEAD, R.G. Taxonomic revisions in the polyphyletic genus *Tabebuia* s.l. (Bignoniaceae). Systematic botany 32: 660-670, 2007.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas não cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 495p. 2005.

SANTOS, P.L., FERREIRA, R.A., AMARAL, L.A., OLIVEIRA, A.S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. Revista Árvore 36(2) 237-245, 2012.

SILVA, E.A.A., DAVIDE, A.C., FARIA, R.M.J., MELO, D.L.B., ABREU, G.B. Germination studies on *Tabebuia impetiginosa* Mart. Seeds. Cerne 10(1): 1-9, 2004.

Desenvolvimento do tecido cotiledonar durante a germinação de *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke (LEGUMINOSAE) sob ação conjunta de Auxina, Citocinina e Giberelina

Gleyson Cristiano Korpan Barbosa^{1*}, Luana Bouvié², Marco Aurélio L. V. da Silva³, Andréa C. Silva⁴, Daniela Roberta Borella⁵

¹Estudante do Curso de Engenharia Florestal do Instituto/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ²Estudante do Programa de Mestrado em Agronomia/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ³Engenheiro Florestal, Mirassol D'Oeste- MT. ⁴Professora do Instituto/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ⁵Estudante do Programa de Mestrado em Física Ambiental/Departamento de Exatas da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.

*cristiano.florestal10@gmail.com

Resumo. O tratamento de sementes de espécies florestais com reguladores vegetais pode ser uma alternativa para aperfeiçoar o tempo na produção de mudas, bem como métodos como esses podem acelerar a germinação. Avaliou-se o desenvolvimento do tecido cotiledonar em detrimento ao tecido radicular na germinação *Schizolobium amazonicum* sob os efeitos do produto *Stimulate*[®] (citocinina 0,009%; giberelina 0,005%; auxina 0,005%). Para tanto foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 25 sementes, em esquema fatorial 4x4, sendo o fator tempo de imersão em quatro níveis (0 e 30 minutos, 2 e 5 horas) e fator concentração em quatro níveis: *Stimulate*[®] a 0 mL L⁻¹, 05 mL L⁻¹, 10 mL L⁻¹ e 15 mL L⁻¹. Avaliou-se o percentual de germinação anormal (desenvolvimento do polo cotiledonar enquanto o polo radicular permaneceu dormente), através de contagem diária. No tempo de 5 horas de exposição ao *Stimulate*, nas concentrações de 10 e 15 mL.L⁻¹ foram encontrados maiores percentuais de germinação anormal (19,2 e 16,4%). Concluímos que a exposição de sementes de Paricá (*Schizolobium amazonicum*) à *Stimulate* induz o desenvolvimento do tecido cotiledonar em detrimento ao tecido radicular do embrião em até 19%.

Palavras-chave: Paricá; Regulador Vegetal; Sementes.

Introdução

O tratamento de sementes de espécies florestais com reguladores vegetais pode ser uma alternativa para aperfeiçoar o tempo na produção de mudas, bem como métodos como esses podem acelerar a germinação diminuindo o período em que a plântula está mais suscetível ao ataque de fitopatógenos, consequentemente há uma redução nos custos relacionados a perdas e medidas de prevenção e controle (Dario et al., 2005). O crescimento e desenvolvimento das plantas são regulados por uma série de hormônios vegetais, cuja biossíntese e degradação se produzem em resposta a uma complexa interação de fatores fisiológicos e ambientais (Dario et al., 2005).

A espécie *Schizolobium amazonicum* Huber Ex. Ducke, conhecida popularmente como Paricá, pode fornecer matéria-prima para a obtenção de celulose e papel, devido o seu fácil branqueamento e as excelentes resistências obtidas com o papel branqueado (Neto, 2007). Os reflorestamentos com Paricá são realizados através de mudas produzidas em viveiros e semeadura direta, no entanto, as sementes desta espécie apresentam dormência tegumentar, sendo necessária à sua superação Física (Neto, 2007).

Técnicas que alteram o balanço entre substâncias inibidoras e estimuladoras da germinação asseguram um desenvolvimento inicial mais adequado da plântula. Essa técnica agrônômica pode contribuir para maior uniformidade e velocidade na germinação de sementes, influenciando positivamente na produção de mudas. Estudos como esses contribuem com o aumento da produtividade, já que o sucesso no estabelecimento da planta em campo está ligado à qualidade da muda transplantada (Dario et al., 2005).

Com a descoberta dos efeitos dos reguladores vegetais sobre as plantas cultivadas e os benefícios promovidos por estas substâncias, muitos compostos e combinações desses produtos têm sido pesquisados com a finalidade de resolver problemas do sistema de produção e melhorar qualitativa e quantitativamente a produtividade (Castro & Vira, 2001).

Durante a germinação o desenvolvimento do tecido radicular é de extrema importância uma vez que a eficiência na absorção de água e nutrientes e a fixação da planta garantindo a firmeza mecânica para interceptação da radiação e efetivação dos processos fotossintéticos são cruciais para o sucesso do estabelecimento do vegetal. O balanço hormonal dentre os tecidos do embrião influencia o desenvolvimento dos polos radicular e cotiledonar. Dentre as formulações comerciais de reguladores vegetais encontra-se o composto *Stimulate*[®] (Stoller do Brasil LDA), este é um produto líquido, composto por três reguladores vegetais: citocinina, giberelina e auxina. Dessa forma, o presente trabalho teve como finalidade avaliar o desenvolvimento do tecido cotiledonar em detrimento do tecido radicular em sementes da espécie *Schizolobium amazonicum* sob os efeitos do produto *Stimulate*[®].

Métodos

O experimento foi conduzido inicialmente no laboratório de Análise da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, na cidade de Sinop-MT. Foram utilizadas 1.450 sementes de Paricá, *Schizolobium amazonicum* provenientes da reserva do viveiro municipal Roque Canelli de Sinop - MT. As sementes foram coletadas do chão, nos frutos, após a dispersão em novembro de 2012, onde foram armazenadas em sacos de polietileno à temperatura ambiente, protegidas da umidade, até montagem do experimento.

As sementes de Paricá (*Schizolobium amazonicum*), foram submetidas à tratamento pré-germinativo com bioestimulante. Para superação da impermeabilidade do tegumento à água, empregou-se o método de escarificação mecânica com lixa na região oposta à micrópila durante 10 segundos, conforme Neto (2007). Em seguida realizou-se a assepsia das sementes com solução de hipoclorito de sódio a 2% durante 2 minutos, as mesmas foram enxaguadas em água destilada e então secas sob papel toalha a temperatura ambiente por 30 minutos.

Os tratamentos constituíram-se da variação de três concentrações do bioestimulante *Stimulate*[®] (90 mg.L⁻¹ de cinetina 0,009%; 50 mg.L⁻¹ de ácido giberélico 0,005%; 50 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico 0,005% e 99,981% de ingredientes inertes) testadas em três diferentes tempos de embebição: 5 mL.L⁻¹ em 0,5 horas; 5 mL.L⁻¹ em 2 horas; 5 mL.L⁻¹ em 5 horas; 10 mL.L⁻¹ em 0,5 horas; 10 mL.L⁻¹ em 2 horas; 10 mL.L⁻¹ em 5 horas; 15 mL.L⁻¹ em 0,5 horas; 15 mL.L⁻¹ em 2 horas; 15 mL.L⁻¹ em 5 horas. A testemunha e cada tratamento foram testados com cinco repetições contendo vinte e cinco sementes cada.

O tempo testado foi embasado na curva de embebição para a espécie (Bouvie, et al., 2016). As dosagens escolhidas para serem testadas foram pré-estabelecidas em função de uma relação de peso e tamanho de sementes, partindo de uma recomendação do fabricante, já pré-existente para a cultura de feijão.

Após sete meses da coleta das sementes os lotes de cada repetição foram submersos em Becker envolto com papel alumínio contendo a solução na concentração de *Stimulate*[®] a ser testada, e mantida durante o tempo exato correspondente a cada tratamento.

As sementes foram acondicionadas em caixas Gerbox[®], contendo uma folha de papel Germitest[®]. Em cada caixa Gerbox[®] foram espalhadas 2,5 ml do fungicida Maxin[®] (2%), e então as amostras foram irrigadas com quantidade de água equivalente a 3,0 vezes a massa do papel, segundo Ramos et al. (2006), no início do experimento, bem como, sempre que se mostrou necessário, a partir de uma análise visual.

As amostras foram mantidas em câmara de germinação a uma temperatura de 30°C, conforme Ramos et al. (2006), e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas diariamente após a implantação do experimento até que a emissão da raiz primária não foi mais constatada. Foi considerada germinada a semente cujo tegumento foi rompido e que emitiu raiz primária de no mínimo 2 mm (milímetros). Também foram observadas sementes nas quais cotilédones tiveram maior desenvolvimento anteriormente à raiz primária.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 25 sementes. As observações foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% no programa de análise estatística Sisvar[®] 4.3.

Resultados e discussão

Após 120 horas do início do teste de germinação, embriões desenvolveram o tecido cotiledonar e não a radícula, como era o esperado, o que se denominou germinação anormal.

As taxas de germinação anormal que ocorreram em cada tratamento podem ser vistas na tabela 1, ficou evidente que quanto maior a dosagem e maior o tempo de exposição ao regulador maior a porcentagem das sementes consideradas anormais.

Tabela 1. Porcentagem de germinação anormal de sementes da espécie *Schizolobium amazonicum*, em distintos tratamentos.

Tempo	Concentrações (mL.L ⁻¹)			
	0mL ⁻¹	5mL ⁻¹	10 mL ⁻¹	15 mL ⁻¹
0 h	1,0 Aa	1,0 Aa	1,0 Aa	1,0 Aa
0,5 h	1,0 Aa	4,0 Aba	3,2 Aba	6,4 ABa
2 h	1,0 Aa	10,4 Bb	12,8 BCb	14,4 BCb
5 h	1,0 Aa	13,6 Bb	19,2 Cb	16,4 Cb

*Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para este parâmetro houve a interferência tanto da variável tempo quanto da variável concentração. Todas as concentrações testadas instantaneamente (tempo de 0h) apresentaram menores taxas de germinação anormal (1%). Para o tempo de 0,5 hora menores ocorrências também foram observadas: 4,0%; 3,2% e

6,4% para 5, 10 e 15 mL.L⁻¹. No tempo de 5 horas de exposição ao *Stimulate*, para as concentrações de 10 e 15 mL.L⁻¹ se encontraram os maiores percentuais (19,2 e 16,4%) de sementes com desenvolvimento do tecido cotiledonar em detrimento do tecido radicular. Atribui-se essas observações à presença de 0,009% de Cinetina no composto bioestimulante, uma vez que, as moléculas que compõem este grupo hormonal estimulam a diferenciação celular.

As citocininas são substâncias derivadas da adenina e se relacionam com quase todos os aspectos do desenvolvimento vegetal. Dentre eles a fotomorfogênese e regulação do desenvolvimento das sementes. As citocininas ainda controlam o desenvolvimento de organelas, atividade enzimática, e hidrólise de reservas das sementes (Taiz & Zeiger, 2009; Davies, 2004).

Conclusão

A exposição de sementes de Paricá (*Schizolobium amazonicum*) às concentrações exógenas do composto de reguladores de crescimento *Stimulate* nas concentrações de 10 e 15 mL.L⁻¹ favorece o desenvolvimento do tecido cotiledonar em detrimento ao tecido radicular do embrião.

Referências

BOUVIÉ, L., SILVA, A.C., SILVA, M.A.L.V., BORELLA, D.R., SCHIO, F. Embebição De Sementes De Espécies De Transição Cerrado-Amazônia. VI Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais – SIMAMCA. 2016.

CASTRO, P.R.E., VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária. 2001.

DARIO, G.J.A.D.O., MARTIN, T.N., NETO, D.D., MANFRON, P.A., BONNECARRÈRE, R.A.G., CRESPO, P.E.N. Influenciado uso de fitorregulador no crescimento da soja influence of the cropregulator use in the grow thofsoybean. Revista da FZVA 12(1): 63-70, 2005.

DAVIES, P.J. Plant hormones. Biosynthesis, signal transduction, action. Kluwer Academic Publishers.Dordrecht, 750p. 2004.

NETO, P.A.S., ALVINO, F.O., RAYOL, B.P., PRATA, S.S., ESQUERDO, L.N. Métodos para Superação de Dormência em Sementes de Paricá (*Schizolobium amazonicum*). Revista Brasileira de Biociências 5(2): 732-734, 2007.

RAMOS, M.B.P., VARELA, V.P., MELO, M.F.F. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – Leguminosae Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Sementes 28(1): 163-168, 2006.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4ªed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

Métodos comparativos na estimativa da área foliar em *Passiflora edulis* Sims (PASSIFLORACEAE)

Rosimara Barboza Bispo¹, Danielle Vieira Rodrigues^{1*}, Catiane dos Santos Braga¹, Valdecir Götttert², Kellen Coutinho Martins³, Sérgio Alessandro Machado Souza⁴.

¹Graduanda do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário-Alta Floresta, MT, Brasil. ²Mestrando do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta floresta, MT, Brasil. ³Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Pós Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta floresta, MT, Brasil. ⁴Professor Doutor, Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta floresta, MT, Brasil.

*E-mail: danicat01@hotmail.com

Resumo. Dentro do gênero *Passiflora* a espécie *Passiflora edulis* Sims se destaca por apresentar maior expressão comercial. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de dois métodos de análise de área foliar em *P. edulis*, via dimensões foliar pelo medidor de área foliar (LI-COR 3100) e imagens digitalizadas via scanner. Para a estimativa da área foliar foram utilizadas amostras de 10 plantas de *P. edulis*, sendo 10 folhas de cada uma, totalizando 100 folhas. As amostras foram submetidas aos dois métodos de análise foliar e os dados analisados através da regressão (R^2) e coeficiente de correlação de Person. Os dois métodos de determinação de área foliar apresentaram alta correlação ($R^2 = 0,92$) e o coeficiente de correlação de Person ($r = 0,946$) foi significativo ($p > 0,01$). A metodologia de imagens digitalizadas, via scanner, se mostrou eficaz na estimativa da área foliar quando comparada com o integrador de área foliar (LI-COR).

Palavras-chave: Maracujazeiro; ImageJ; Software.

Introdução

O Brasil apresenta uma grande diversidade de frutíferas silvestres com potencial para o setor comercial, dentre elas se destacam as espécies do gênero *Passiflora*. O gênero se sobressai dentro da família Passifloraceae, não por apresentar o maior número de espécies, cerca de 530 (Feuillet & Macdougall, 2004), mas por apresentar alta variabilidade genética inter e intraespecífica deixando o país em uma posição privilegiada em relação aos recursos genéticos de maracujazeiros (Ferreira, 1994). No Brasil, a espécie *Passiflora edulis* Sims é a de maior expressão comercial (Meletti et al., 2005).

O conhecimento da área foliar é de grande utilidade para a avaliação de técnicas culturais, como poda, adubação, densidade de plantio e aplicação de defensivos (Tavares-Júnior et al., 2002), sendo que os métodos de diagnose foliar são importantes para permitir o aumento da produtividade de espécies vegetais, de forma equilibrada e econômica (Embrapa, 2005).

A determinação da área foliar, em geral, é realizada por métodos diretos, em que as folhas são coletadas (método destrutivo) e medidas por meio dos equipamentos de medição automática, tais como o integrador de área foliar LI-COR (LICOR, 1996). Contudo, a literatura reporta vários métodos de determinação de área foliar, tais como: os métodos via discos foliares, método de dimensões foliares e mais recentemente o uso de imagens digitalizadas via câmera fotográfica e scanner, sendo metodologia considerada eficiente para a estimativa da área foliar, quando comparado com o integrador de área foliar LI-COR (Adami et al., 2008).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de dois métodos de análise de área foliar em *Passiflora edulis* Sims, via dimensões foliares pelo medidor de área foliar LI-COR 3100 e imagens digitalizadas via scanner.

Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta. Para as análises foram utilizadas 100 folhas de *Passiflora edulis*, de plantas mantidas em casa de vegetação.

Para a estimativa do índice de área foliar, via integrador de área foliar modelo LI-COR 3100, foram utilizadas 10 plantas de *P. edulis*, sendo 10 folhas de cada uma, totalizando 100 folhas. As lâminas foliares foram alocadas uma a uma no aparelho supracitado, em ordem numérica, e os valores foram anotados em uma tabela. Posteriormente, para obtenção do índice de área foliar de imagens digitalizadas via scanner, as mesmas folhas foram digitalizadas via scanner (HP Laser Jet M1132) com auxílio do programa GIMP, em uma resolução de 300 dpi (pontos por polegada). Em seguida, através do programa ImageJ, as imagens das plantas foram obtidas de forma independente. Com o auxílio do comando Analyze/Set Scale, foi

determinado o valor da escala a ser utilizado na estimativa da área foliar, e com a finalidade de obter os resultados das medidas em centímetros (cm) optou-se por atribuir na caixa de diálogo Set Scala o valor 2.54 no item *Known distance*, e a unidade cm em *United of Length*. Em seguida foi indicado a variável a ser mensurada na imagem digitalizada, através da ferramenta *Analyse/Set Measurements*. Posteriormente, para obter as imagens em apenas duas tonalidades, as mesmas foram binarizadas (*Process/Binary/MakeBinary*). Após esses passos, com o auxílio da ferramenta *Analyse/AnalyzeParticles* marcando nesta caixa de diálogo os itens *Display Results* e *Clear*, obtendo-se os valores da área foliar de cada uma das 10 folhas, de cada planta. Os dados resultantes foram armazenados em uma planilha de dados (*Excel for Windows*).

Os dados foram submetidos à análise de regressão (R^2). Como análise complementar, foi utilizado o coeficiente de correlação de Person (r) relacionando os valores de área foliar do método via LI-COR com os valores do método via Scanner, com o uso do *software* ImageJ. As análises estatísticas foram executadas pelo programa GENES (Cruz, 2013).

Resultados e discussão

O modelo de regressão linear apresentou coeficiente de determinação ($R^2 = 0,92$) satisfatório para os dois métodos de determinação de área foliar (Figura 1). O coeficiente de correlação de Person ($r = 0,946$) foi significativo ($p > 0,01$) e permitiu quantificar o grau de associação entre os dois métodos de análise. Desta forma ambos os modelos foram satisfatórios para a estimativa da área foliar.

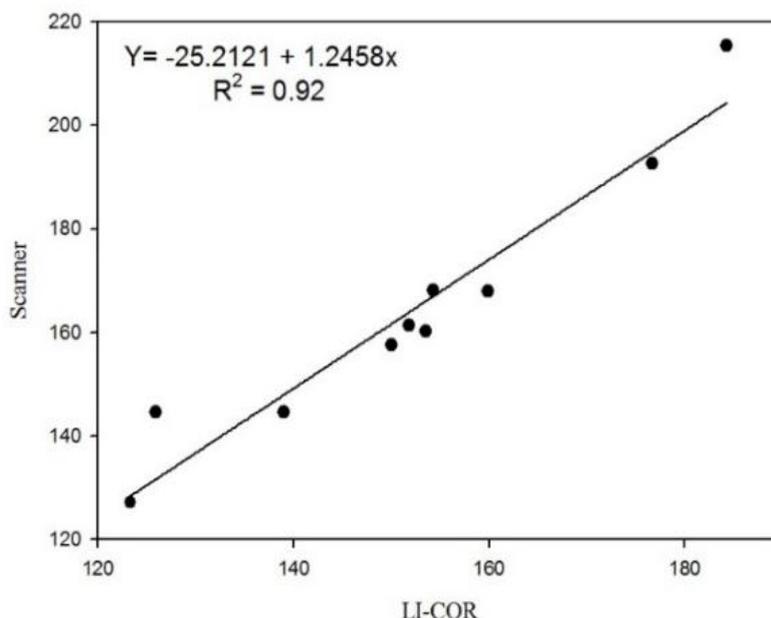


Figura 1. Análise de regressão linear da área estimada das folhas de *P. edulis* pelo integrador de área LI-COR e pelas imagens digitalizadas obtida com Scanner (300dpi). No gráfico cada ponto representa a área total de 10 folhas.

A estimativa da área foliar de *P. edulis* pela análise da imagem digitalizadas obtida pelo scanner utilizando o programa ImageJ, foi bastante precisa, pois apresentou uma alta correlação com os valores obtidos pelo integrador de área foliar LI-COR, mostrando uma alternativa eficiente, barata e acessível para a estimativa da área foliar.

Diversos autores (Cunha et al., 2010; Lucena et al., 2011; Marrocos et al., 2010) relatam a eficácia de métodos e *softwares* alternativos para análise foliar. Estudos realizados por Santos et al. (2014) comparando o integrador de área foliar (LI-COR 3000), o *software* Determinador Digital de Áreas, o *software* ImageJ e de dimensões foliares, concluíram que todos os métodos se mostram eficazes na estimativa da área foliar do cacau quando comparado com o método do integrador de área foliar (LI-COR 3000).

Segundo Godoy et al. (2007) as imagens digitais obtidas com scanner e câmera fotográfica digital em editor de imagem podem ser um método alternativo para a estimativa da área foliar, pois os dois métodos apresentaram alta correlação com a área estimada pelo integrador óptico de área, considerado como método de referência.

Conclusão

A metodologia de imagens digitalizadas via scanner, com auxílio do *software* ImageJ se mostrou eficaz na estimativa da área foliar quando comparada com o integrador de área foliar (LI-COR).

Referências

ADAMI, M., HASTENREITER, F.A., FLUMIGNAN, D.L., FARIA, R.T. Estimativa de área de folíolos de soja usando imagens digitais e dimensões foliares. *Bragantia* (67):1053-1058, 2008

CRUZ, C.D. GENES – a software package for analysis in experimental statistic and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy* (35): 271-276, 2013.

CUNHA, J.L.X.L., NASCIMENTO, P.G.M.L., MESQUITA, H.C., SILVA, M.G.O., DOMBROSKI, J.L.D., SILVA, Í.N. Comparação de métodos de área foliar em *Chrysobalanus icaco* L. *Agropecuária Científica no Semi-Árido* (06): 22-27, 2010.

FERREIRA, F.R. Germoplasma de Passiflora no Brasil. p.24-26. In: São José, A.R. (eds.) Maracujá: produção e mercado. UESB, Vitória da Conquista, BA. 1994.

FEUILLET, C., MACDOUGAL, J.M. A new infrageneric classification of *Passiflora* L. (*Passifloraceae*). *Passiflora* (13): 34-3, 2004.

GODOY, L.J.G., YANAGIWARA, R.S., BÔAS, R.L.V., BACKES, C., LIMA, C.P. Análise da imagem digital para estimativa da área foliar em plantas de laranja "pêra". *Revista Brasileira de Fruticultura* 29 (3): 420-424, 2007.

KURIHARA, C.H., MAEDA, S., ALVAREZ, V.V.H. Interpretação de resultados de análise foliar. Pp. 9-42. In: Kurihara, C.H.; Maeda, S.; Alvarez, V.V.H. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, Colombo Embrapa Florestas. 2005.

LUCENA, R.R.M., BATISTA, T.M.V., DOMBROSKI, J.L.D., LOPES, W.A.R., RODRIGUES, G.S.O. Medição de área foliar de aceroleira. *Revista Caatinga* 24 (4): 40-45, 2011.

MARROCOS, S.T.P., DANTAS, M.S.M., DOMBROSKI, J.L.D., LUCENA, R.R.M., BATISTA, T.M.V. Análise comparativa de métodos de estimativa de área foliar em beterraba. *Revista Verde* 5 (5): 140-146, 2010.

MELETTI, L.M.M., SOARES-SCOTT, M.D., BERNACCI, L.C., PASSOS, I.R.S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. Pp. 55 – 78. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (eds.) Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2005.

SANTOS, S.N., DIGAN, R.C., AGUILAR, M.A.G., et al. Análise comparativa de métodos de determinação de área foliar em genótipos de cacau. *Bioscience Journal* 30 (1): 411-419, 2014.

TAVARES-JUNIO, J.E., FAVARIN, J. L., DOURADO-NETO, D., MAIA, A.H.N., FAZUOLI, L.C., BERNARDES, M.S. Análise comparativa de métodos de estimativa de área foliar em cafeeiro. *Bragantia* (61): 199-203, 2002.

Caracterização morfoanatômica de raízes de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (ORCHIDACEAE) em ocorrência no Cerradão do Mato Grosso

Victor Barros Damacena^{1*}, Maurino Neto Ferreira Coelho¹, Poliane Rodrigues Rosa¹, Otávio Miranda Verly¹,
Rosane Segalla Soares²

¹Graduando em Engenharia Florestal, Instituto Federal de Mato Grosso *Campus* Cáceres – Prof^o Olegário Baldo, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. ²Docente do Curso de Engenharia Florestal, Instituto Federal Mato Grosso – *Campus* Cáceres Prof^o Olegário Baldo, Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: victor12384@gmail.com

Resumo. As orquídeas, epífitas e terrestres, desenvolvem adaptações morfoanatômicas que as tornam aptas a ocuparem lugares de baixo índice pluviométrico. Nessas plantas, é comum a existência de tecidos de reserva, tendo também a presença de uma estrutura de consistência papirácea capaz de absorver água do ambiente, denominada velame. Desta forma, este estudo objetivou a caracterização morfoanatômica de raízes de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. Foram utilizadas 3 amostras de raízes da espécie, coletadas no horto florestal do IFMT *Campus* Cáceres – Prof^o Olegário Baldo. Efetuou-se cortes transversais à mão livre, os quais foram montados em lâminas. Após observação ao microscópio, constatou-se a presença do velame e do parênquima de reserva.

Palavras-chave: Orquídeas; Velame; Parênquima.

Introdução

Nas últimas décadas, estudos como os de Benzing et al. (1982, 1983) e Pridgeon (1987), revelam que as orquídeas são especialmente capazes de habitar locais fisicamente alterados.

Suas raízes são órgãos envolvidos diretamente na conservação de água. Por serem providas de epiderme múltipla (denominada velame), e são caráter básico deste grupo vegetal, embora não seja exclusivo dele (Benzing, 1990).

A família Orchidaceae apresenta mais de 25.000 espécies distribuídos por quase todo o mundo, sendo 223 gêneros nativos do Brasil. O gênero *Oeceoclades* é constituído por cerca de 30 espécies, presentes nas Américas e na África. No Brasil ocorre somente a *O. maculata*, espécie terrícola, com flores rosadas e labelo branco com duas faixas laterais de cor vermelha. Sua inflorescência pode atingir até 40cm, emergindo da base do pseudobulbo. Floresce geralmente no outono, ocorrendo a autogamia, o que facilita na sua dispersão (Lindley, 1832).

Este trabalho tem como objetivo a caracterização morfoanatômica de raízes de *Oeceoclades maculata* em ocorrência no cerradão na região de Cáceres MT, contribuindo assim com os estudos anatômicos da espécie.

Métodos

As amostras de material radicular foram obtidas a partir de 3 exemplares de *O. maculata*, ocorrentes no horto florestal do IFMT *Campus* Cáceres – Prof^o Olegário Baldo. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso IFMT *Campus* Cáceres, localiza-se no extremo norte do pantanal, região sudoeste do Estado de Mato Grosso, nas coordenadas geográficas Latitude: 16°07'43,9''Sul; Longitude: 57°41'09,5'' Oeste e altitude de 117 m. A vegetação encontrada no horto é de Savana Florestada (IBGE, 2014). O clima é de Savanas tropicais com verão úmido e inverno seco (Awi), segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual variando entre 23°C e 25°C.

O material obtido foi fixado em FAA₇₀ (Formaldeído, ácido acético e álcool etílico 70%) por 24 horas e conservado em Álcool Etílico 70%, de acordo com a metodologia de Johansen (1940). As porções radiculares foram seccionadas transversalmente à mão livre, seguindo-se as instruções de Kraus & Arduin (1997). Os cortes de melhor qualidade foram clarificados em solução de água sanitária 50%. Em seguida lavados em água destilada, passados em ácido acético 5%, e posteriormente lavados novamente em água destilada. E então, os cortes foram corados em Azul de Astra e Safranina, lavados em água destilada e montados em lâminas com glicerina 50% (Kraus & Arduin, 1970).

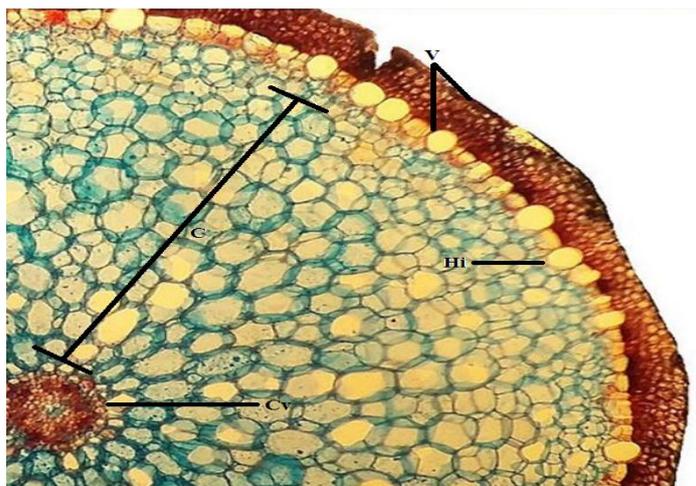
Resultados e discussões

Observando o corte de raiz (Figura 1), percebe-se a presença do velame, constituído por células com paredes espessadas irregularmente. Logo após o velame verifica-se o córtex formado por células alongadas longitudinalmente e com espessamento nas paredes anticlinais e periclinal. Composto o córtex, vê-se o parênquima de reserva, cuja função principal é armazenar substâncias provenientes do metabolismo primário da planta (Apezato-da-Glória, 2006). Também observa-se no córtex a presença de células colenquimáticas. Delimitando o córtex encontram-se os tecidos vasculares xilema e floema. Onde o floema encontra-se sobreposto ao xilema.

Figura 1. Corte anatômico radicular de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.



Figura 2. Secção transversal radicular de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. Córtex (C); Cilindro vascular (Cv); Hipoderme (Hi); Velame (V).



Conclusão

Após análises de cortes anatômicos em raízes de *Oeceoclades maculata* pertencente à família Orchidaceae em ocorrência no cerradão, verifica-se a presença de estruturas desenvolvidas para a conservação e manutenção da espécie. A exemplo do velame (relacionado à absorção de água) e o parênquima de reserva. Este último com a função de armazenar substâncias que posteriormente serão utilizadas pela planta em períodos de escassez.

Referências

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006.

BENZING, D.H., et al. Roots of *Sobralia macrantha* (Orchidaceae): structure and function of the velameexodermis complex. *Am. J. Bot.*, Columbus 69(4): p.608-614, 1982.

BENZING, D.H., et al. Shoothlessness, velamentous roots, and the pre-eminence of Orchidaceae in the epiphytic biotope. *Am. J. Bot.*, Columbus 70(1): p.121-133, 1983.

BENZING, D.H. *Vascular epiphytes, general biology and related biota*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

JOHANSEN, D.A. Plant microtechnique. 1 ed. New York: McGraw-Hill Book. 1940.

KRAUS, J.E., ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal.1.ed. Seropédica: Edur. 1997.

LINDLEY, J. **Edwards's Botanical Register**. London: Missouri Botanical Garden. 1832.

PRIDGEON, A.M. The velamen and exodermis of orchids roots. In: ARDITTI, J. (ed). Orchids biology: reviews and perspectives IV. New York: Cornell University Press, p. 139-192. 1987.

Avaliação do desenvolvimento de mudas de Ipê Amarelo (*Tabebuia aurea*) cultivados em diferentes substratos

Andressa Bertoldi^{1*}, Amanda Fernanda Nunes Ferreira², Leandro Rafael Fachi³, Sarah Krause⁴, Nathalia Szimanski Silva¹, Edenir Maria Serigatto⁵

¹Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra –MT. ²Bióloga, Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT. ³Agrônomo, Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT. ⁴Discente do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra – MT. ⁵Bióloga, Doutora, Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT.
*andressa_bertoldi@outlook.com

Resumo. Para colaborar com informações acerca de produção de espécies nativas do cerrado o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de mudas de *Tabebuia aurea* cultivados em diferentes substratos. As sementes foram coletadas de frutos aberto em setembro de 2010. Os tratamentos foram: solo argiloso, e solo argiloso com areia na proporção de (1:1) Adubação: controle (sem adição de adubo), com adição de NPK e com adição de cama de frango, foram tomados dados biométricos de 108 mudas a cada 30 dias pelo período de 10 meses de janeiro de 2011 a outubro de 2011. Os resultados mostraram que o melhor desenvolvimento da altura e espessura de colo das plântulas se deu no substrato adubado com cama de frango, o pior desenvolvimento foi registrado nas plântulas cultivadas nos substratos sem nenhuma incorporação de adubo.
Palavras-chave: Cerrado; Crescimento; Germinação.

Introdução

As características ecológicas de várias espécies de *Tabebuia* tornam seu estudo importante devido ao seu amplo aproveitamento econômico, sendo muito utilizada em fins medicinais, ornamentais e madeireiro por apresentar madeira de boa qualidade (Bochchese et al., 2008). Adicionalmente tem como características principais altura elevada variando entre 5 a 16 metros, tronco tortuoso com casca grossa, folhas opostas compostas e subcoriáceas, e o fruto é tipo folículo com sementes aladas dispersadas pelo vento (Cabral et al., 2003).

As sementes de *Tabebuia aurea* possuem baixa longevidade quando armazenadas em ambiente natural (Ferreira et al., 2004), por isso é importante que o armazenamento seja feito em ambiente refrigerado, em sacos plásticos, com temperatura constante, afim de que a viabilidade não seja comprometida, facilitando dessa forma, a produção das mudas (Kageyama & Marquez, 1981).

Sabendo que os efeitos do ambiente influenciam sobre o desenvolvimento da planta é essencial a avaliação desses efeitos na fisiologia do crescimento das espécies de importância econômica e ecológica (Cabral et al., 2004), principalmente para com o substrato onde serão cultivadas já que este proporciona à semente condições adequadas para a germinação e desenvolvimento inicial da plântula (Pacheco et al., 2008).

Fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, qualidades fisiológicas, entre outros, podem variar de um substrato para outro, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes (Stockman et al., 2007; Bocchese et al., 2008; Souza et al., 2005). A escolha de um substrato com características conhecidas é importante para o manejo e condução da produção (Sarzi, 2006), principalmente quando a preocupação é produzir mudas em grande escala. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de Ipê Amarelo (*Tabebuia aurea*) cultivados em diferentes substratos.

Métodos

O experimento foi realizado entre o período de setembro de 2010 a outubro de 2011, no campus universitário da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT em Tangará da Serra - MT. As sementes foram coletadas de frutos abertos prontos para dispersão em setembro de 2010, e permaneceram em ambiente refrigerado até o plantio em dezembro de 2010 a fim de que não perdessem a viabilidade.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso em arranjo fatorial 2 x 6 constituindo os seguintes tratamentos: controle (sem adição de adubo), com adição de adubo químico NPK (nitrogênio, fósforo e potássio na proporção 4-14-12), e com adição de adubo orgânico cama de frango, sendo, solo argiloso sem adubação /controle-ND; solo argiloso + areia sem adubação/controle-NDA; solo argiloso com adubo NPK-NPK; solo argiloso + areia com adubo NPK-NPKA; solo argiloso adubado com cama de frango-CF; solo argiloso + areia adubado com cama de frango-CFA. As sementes foram plantadas em saquinhos de polietileno com dimensões de 15x20 cm a uma profundidade de aproximadamente 1 cm (Oliveira et al., 2006),

Foram dispostos em seis blocos, contendo em cada bloco 60 saquinhos, dispostos em 12 fileiras. Cada fileira com cinco repetições do mesmo substrato. A ordem de disposição dos saquinhos nos blocos foi executada através de sorteio. Foram realizadas observações diárias para verificar a emergência das plântulas. Foram tomados dados biométricos de 108 mudas a cada 30 dias pelo período de 10 meses correspondente a janeiro de 2011 a outubro de 2011. As medições foram realizadas utilizando régua para medir a altura do colo da planta até a inserção da folha mais jovem e paquímetro para medir o diâmetro do colo logo acima do solo.

Foram calculadas as médias de crescimento e realizada comparação das mesmas utilizando o programa estatístico Sisvar para calcular o teste de Tukey com 5% de significância.

Resultados e discussão

Não houve diferença média significativa na germinação entre os substratos, entretanto, as médias de crescimento (altura) e espessura de colo das plântulas, demonstram que as plântulas cultivadas com o substrato CF se desenvolveram mais do que em outros substratos, porém, não se diferenciando estatisticamente dos outros tratamentos (NPK, NPK-A, C.F.A.). Desenvolvimento baixo foi registrado nas plântulas cultivadas nos substratos de controle, ND e NDA, que obteve média de altura final de 2,7 a 2,8 cm respectivamente, conforme tabela 1.

Tabela 1. Diferenças estatísticas para crescimento em altura e em diâmetro de plântulas de 118 *Tabebuia aurea* sob diferentes substratos, de acordo com teste de Tukey a 5%.

Substratos	Altura	Diâmetro de colo
NPK	21.50a	4.53ab
NPK A	20.67a	4.40ab
C.F.A.	21.86a	4.78b
C.F.	22.36a	4.77b
ND A	18.55b	4.22a
ND.	18.30b	4.19a
CV(%)	31.92	35.27

Observou-se ao longo dos 10 meses, em janeiro as plântulas maiores foram as que se encontravam no tratamento com solo argiloso + areia + cama de frango as plântulas alcançaram média de 1,4 cm e que ao longo dos próximos 9 meses de medições elas não aumentaram muito seu tamanho, chegando a 3,08 cm no último mês. Cunha et al. (2005), que cita que os melhores efeitos de compostos orgânicos no crescimento das plantas podem estar relacionados a maior disponibilidade de nutrientes como P, Ca, Mg, K. Souza et al. (2005) completa dizendo que além destes nutrientes também estão presentes no composto orgânica cama de frango Mn e Zn, essenciais para o crescimento da planta, podendo ter esse um efeito positivo no desenvolvimento de mudas.

Conclusão

A emergência das plântulas de *Tabebuia aurea* apresentou índice entre 95 e 100%. Não foram constatadas diferenças para o índice de emergência entre os experimentos avaliados. As plântulas apresentaram melhor desenvolvimento tanto em altura quanto em espessura do caule, nos tratamentos com solo argiloso adubado com cama de frango.

Referências

BOCCHESE, R.A., OLIVEIRA, K.M., MELOTTO, A.M., FERNANDES, V., LAURA, V.A. Efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em casa telada. Revista Cerne 14: 62-67, 2008.

CABRAL, E.L., BARBOSA, D.C.A., SIMABUKURO, E.A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. F. ex. s. Moore. Revista Acta Botânica 609-617, 2003.

CUNHA, A.O., ANDRADE, L.A., BRUNO, R.L.A., SILVA, J.A.L., SOUZA, V.C. Efeito de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (MART.EX.D.C.) Standl. Revista Árvore 29: 136-141, 2005.

FERREIRA, L., CHALUD, D., MUXFELDT, R. Ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 5, Manaus. 2004.

KAGEYAMA, P.Y., MÁRQUEZ, F.C.M. Comportamento das sementes de espécies de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial (Gênero *Tabebuia*). IPEF: instituto de pesquisa e estudos florestais. Piracicaba. 1981.

OLIVEIRA, A.K.M., SCHLEDER, E.D., FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. Viçosa: Revista Árvore 30: 25-32, 2006.

PACHECO, M.V., MATOS, V.P., FELICIANO, A.L.P., FERREIRA, R.L.C. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook f. ex. S. Moore. Santa Maria: Revista Ciência Florestal 18: 143-150, 2008.

SARZI, I. Produção de mudas de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*. Standl.) em função de substratos e dissoluções de fertirrigação. Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2006.

SOUZA, V.C., ANDRADE, L.A., BRUNO, R.L.A., CUNHA, A.O., SOUZA, A.P. Produção de mudas de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich.) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. Revista Agropecuária Técnica 26: 98–108, 2005.

STOCKMAN, A.L., BRANCALION, P.H.S., NOVENBRE, A.D., CHAMMA, H.M.C.P. Sementes de Ipê-branco (*Tabebuia róseo-alba* (Ridl.) Sand. – Bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. Revista Brasileira de Sementes 29: 139-143, 2007

Efeito de borda sobre a estrutura da vegetação em um fragmento de mata ciliar do Rio Teles Pires, Sinop (MT)

Isabelle Bonini^{1*}, Marcos José Gomes Pessoa², Raiane Gonçalves Beú³, Renata Freitag⁴

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Ecologia Vegetal, Nova Xavantina – MT, ²Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, Escola Técnica de Alta Floresta – MT, ³Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina – MT, ⁴Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal
*isabelle_biologa@hotmail.com

Resumo. O objetivo deste trabalho foi detectar possíveis efeitos de borda sobre a estrutura da vegetação e a camada de serapilheira em um limite natural entre ambiente aquático e terrestre em um trecho de mata ciliar do Rio Teles Pires, Mato Grosso. Para isso, foram alocadas 20 parcelas dispostas aos pares ao longo do gradiente, sendo considerados como “borda” os cinco primeiros pares e como “interior” os cinco pares restantes. Registramos a abundância, o diâmetro a altura do peito (DAP) e a altura de todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, e medimos a espessura da serapilheira no interior de cada parcela. As variáveis DAP, altura e número de indivíduos diferiram entre borda e interior, ao contrário da espessura da serapilheira, apontando que há efeito de borda sobre alguns componentes da vegetação em limites naturais.

Palavras-chave: Limites naturais; Floresta ripária; Ecótono.

Introdução

As bordas são componentes funcionais das paisagens que determinam importantes processos ecológicos (Ries et al., 2004), uma vez que proporcionam um fluxo constante de energia, nutrientes e espécies entre os ecossistemas adjacentes (Cadenasso & Pickett, 2001). Tal condição pode levar a uma diferenciação na estrutura e composição de espécies entre as zonas de contato e o interior das unidades paisagísticas, processo que depende do tipo e da idade da zona de contato (Laurance et al., 2002).

Há várias evidências de que os efeitos de borda sejam muito importantes nas florestas fragmentadas da Amazônia (Gascon et al., 2000; Laurance et al., 2002), embora em regiões mais secas ou naquelas com solos mais ricos estes efeitos sejam mais fracos ou até mesmo ausentes (Phillips et al., 2006; Vasconcelos et al., 2006). Em condições naturais, as bordas são raras nestas florestas, ocorrendo apenas às margens de rios e ecótonos naturais, como por exemplo, em áreas de transição entre savanas e florestas (Laurance & Vasconcelos, 2009).

Atualmente, a maioria dos estudos sobre efeitos de borda enfatiza as bordas antropizadas, enquanto os limites ecológicos naturais são pouco abordados (Ries et al., 2004). No entanto, se existem efeitos nas bordas naturais, avaliar sua escala e importância é essencial para uma maior compreensão dos padrões e processos na paisagem. Pavlacky & Anderson (2007) alertam que a compreensão das respostas das comunidades à heterogeneidade ambiental é extremamente importante para o desenvolvimento de estratégias de conservação. Por isso, conhecer os padrões estruturais em bordas naturais é tão importante quanto conhecer os padrões em áreas fragmentadas pela ação do homem. Sendo assim, o objetivo do nosso trabalho foi detectar possíveis diferenças na estrutura da vegetação e na camada de serapilheira em uma zona de contato natural entre ambiente aquático e terrestre. Testamos a hipótese de que a estrutura da vegetação difere entre a borda e o interior do ecótono.

Métodos

O presente trabalho foi realizado no município de Sinop, Mato Grosso, em um trecho de mata ciliar do Rio Teles Pires (11°46'10"S 55°54'95"W). As médias de temperatura máxima e mínima mensais são 34°C e 24°C, e a precipitação média anual é de 2090 mm. A região está inserida na área de transição Amazônia/Cerrado (TAC), apresentando solo de baixa fertilidade, classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico, de textura franco areno argilosa (Brasil, 1980).

Para a coleta de dados demarcamos 20 parcelas de 10 x 10 m dispostas aos pares ao longo de uma transeção seguindo o gradiente borda (margem do rio) → interior (Figura 1). Consideramos como “borda” os cinco primeiros pares de parcelas, e como “interior” os cinco pares restantes. Registramos a abundância, o diâmetro a altura do peito (DAP) e a altura de todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, e medimos a espessura da serapilheira no interior de cada parcela. Para detectar diferenças entre interior e borda, efetuamos teste t de Student para cada variável de interesse. Realizamos os cálculos no programa R 3.2.3 (R Core Team, 2015).

Resultados e discussão

Foram registrados 521 indivíduos, dos quais 301 estavam localizados na borda e 220 no interior. O número

de indivíduos diferiu estatisticamente entre as áreas ($t = 2,98$; $p = 0,01$), apontando maior densidade na borda (Figura 1). Isto se deve provavelmente ao estabelecimento expressivo de espécies pioneiras nas bordas, uma vez que as taxas de mortalidade e danos nas árvores causados pelo vento e ressecamento favorecem o crescimento e colonização de espécies pioneiras e secundárias adaptadas às condições de alta luminosidade (Laurance, 1998a; Nascimento & Laurance, 2006).

Em relação à altura e ao DAP dos indivíduos, também detectamos diferenças entre as áreas (altura: $t = -3,15$; $p = 0,01$; DAP: $t = -8,67$; $p = 0,00$), revelando que os indivíduos presentes na borda são menores e mais finos do que no interior (Figura 1). Nossos resultados corroboraram com Laurance (1998b) e Ferreira (2007), os quais afirmam que nessas áreas a proporção de indivíduos das classes de menor diâmetro e menor altura nas bordas é maior devido às altas taxas de mortalidade e recrutamento.

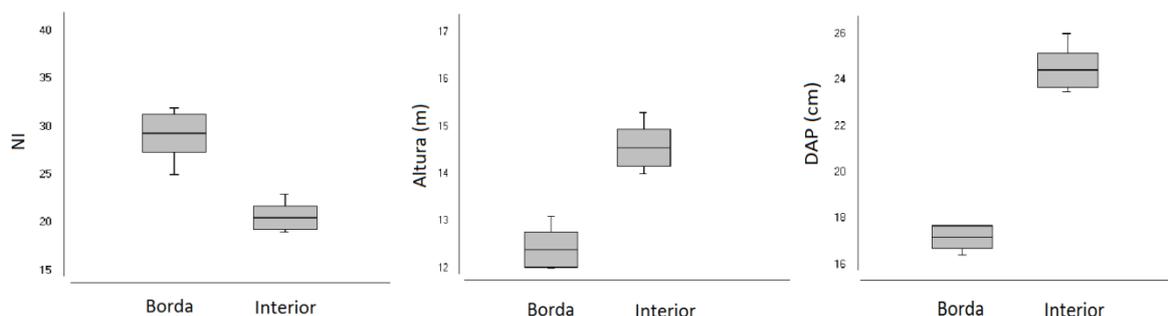


Figura 1. Médias de NI (nº de indivíduos) e de altura e DAP (diâmetro a altura do peito) dos indivíduos arbóreos das áreas de borda e interior em um trecho de mata ciliar do Rio Teles Pires, Sinop (MT).

Quanto à espessura da serapilheira, não observamos diferenças entre borda e interior ($t = -0,83$; $p = 0,42$), revelando que não há efeito de borda sobre este compartimento do ecossistema na amplitude espacial estudada. Portela & Santos (2007) também não observaram diferenças para esta variável em função da distância da borda, fato provavelmente relacionado às diferentes taxas de renovação foliar das espécies e às taxas de decomposição de cada ambiente, que podem variar bastante entre localidades distintas.

Conclusão

Encontramos indícios de efeito de borda sobre alguns componentes estruturais da vegetação em limites ecológicos entre ambientes aquáticos e terrestres. Porém, faz-se necessária a realização de estudos mais detalhados e de maior abrangência para elucidar os reais efeitos deste fenômeno sobre a vegetação, especialmente em bordas não-antropizadas.

Referências

BRASIL. Ministério de Minas de Energia: Departamento Nacional da produção mineral. Projeto RADAM Brasil. Folhas sc. 21. Juremo: Geomorfologia, pedologias, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais, v. 20, 1980.

CADENASSO, M.L., PICKETT, S.T.A. Effect of edge structure on the flux of species into forest interiors. *Conservation Biology* 15(1): 91-97, 2001.

FERREIRA, B.R.C. Comparação da estrutura de comunidade arbórea entre borda e interior de um fragmento de Mata Atlântica do sul de Minas Gerais. (Monografia em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Alfenas, MG, 2007.

GASCON, C., WILLIAMSON, B.G., FONSECA, G.A.B. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* 288: 1356-1358, 2000.

LAURANCE, W.F., FERREIRA, L.V., RANKIN-DE-MERONA, J.M., LAURANCE, S.G. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. *Ecology* 69: 2032-2040, 1998a.

LAURANCE, W.F., FERREIRA, L.V., RANKIN-DE-MERONA, J.M., LAURANCE, S.G., HUTCHINGS, R.W., LOVEJOY, T.E. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology* 12: 460-464, 1998b.

LAURANCE, W.F., LOVEJOY, T.E., VASCONCELOS, H.L. et al. Ecosystem decay of Amazonian forest

fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16: 605-618, 2002.

LAURENCE, F.W., VASCONCELOS, H.L. Consequências Ecológicas da Fragmentação Florestal na Amazônia. *Oecologia Brasilienses* 13(3): 434-451, 2009.

NASCIMENTO, H.E.M., LAURANCE, W.F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de florestas de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazonica* 36(2): 183-192, 2006.

PAVLACKY, D.C., ANDERSON, S.H. Does avian species richness in natural patch mosaics follow the forest fragmentation paradigm? *Animal Conservation* 10: 57-68, 2007.

PORTELA, R.C.Q., SANTOS, F.A.M. Produção e espessura da serapilheira na borda e interior dos fragmentos florestais de Mata Atlântica de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Botânica* 30(2): 271-280, 2007.

PHILLIPS, O.L., ROSE, S., MENDOZA, A.M., VARGAS, P.N. Resilience of southwestern Amazon forests to anthropogenic edge effects. *Conservation Biology* 20: 1698-1710, 2006.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015. <http://www.R-project.org/>

RIES, L., FLETCHER-JR, R.J., BATTIN, J., SISK, T.D. Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained. *Annual Review Of Ecology, Evolution And Systematics* 35: 491-522, 2004.

VASCONCELOS, H.L., VILHENA, J.M.S., MAGNUSSON, W.E., ALBERNAZ, A. Long-term effects of forest fragmentation on Amazonian ant communities. *Journal of Biogeography* 33: 1348-1356, 2006.

Efeito de borda sobre a vegetação em ecótonos e áreas fragmentadas: existe diferença entre os padrões espaciais?

Isabelle Bonini^{1*}, Marcos José Gomes Pessoa², Renata Freitag³, Raiane Gonçalves Beú⁴

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Ecologia Vegetal, Nova Xavantina – MT,

²Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, Escola Técnica de Alta Floresta – MT, ³Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, ⁴Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina – MT

*isabelle_biologa@hotmail.com

Resumo. O objetivo do trabalho foi comparar os padrões espaciais da vegetação de duas zonas de contato distintas e verificar se componentes abióticos são importantes para a determinação destes padrões. Coletamos os dados em um fragmento de vegetação adjacente a uma área de cultivo agrícola e outro às margens do Rio Teles Pires, cada um com 10 transeções (100 x 10 m). Verificamos todos os indivíduos arbóreos com DAP \geq 10 cm, registramos a abundância, o DAP e a altura, e medimos também a temperatura e umidade do ar, a velocidade do vento e CTC. Filtros espaciais de menor amplitude captaram a estruturação apenas em áreas naturais, enquanto filtros de maior amplitude captaram esta estruturação unicamente em áreas antropizadas. Somente temperatura e velocidade do vento foram importantes para a determinação de padrões. Concluímos que as bordas antropizadas tendem a ser mais homogêneas ao longo do gradiente.

Palavras-chave: Antropização; Fragmentação; Estruturação espacial.

Introdução

A formação de fragmentos florestais pode ser ocasionada por meio de barreiras naturais (e.g. lagos, tipos de solos) ou antrópicas (e.g. expansão agropecuária). Este processo aumenta a área de borda (Primack & Rodrigues, 2001), sujeitando a vegetação a uma maior exposição à radiação solar, temperaturas elevadas, baixa umidade e exposição a ventos. As bordas e o interior dos fragmentos geralmente são distintos ecologicamente, apesar de não haver um padrão muito claro sobre até que ponto as alterações das bordas podem ser percebidas no interior das paisagens (Kapos et al., 1997; Nascimento & Laurance, 2006), até mesmo porque tais alterações podem variar de acordo com o tipo de estrutura da barreira.

Dessa forma, a fragmentação da vegetação pode provocar alterações no comportamento local e até regional das espécies (Soulé & Kohm, 1989), ocasionando sérios riscos a manutenção da biodiversidade (Fearnside, 2001; Laurance et al., 2002). O processo de fragmentação causa efeitos negativos nas funções ecológicas, alterando a disponibilidade dos recursos naturais e, conseqüentemente, desequilibrando as inúmeras interações ecológicas (Lindenmayer & Fischer, 2006). Por isso, entender como os padrões estruturais são alterados perto das bordas pode ajudar na compreensão da dinâmica da vegetação do fragmento (Collinge, 1996).

Neste contexto, o objetivo do nosso trabalho foi comparar os padrões espaciais da vegetação de duas zonas de contato distintas e verificar quais componentes abióticos (temperatura, umidade, velocidade do vento e CTC) são mais importantes para a determinação destes padrões. Testamos as seguintes hipóteses: a) Os padrões espaciais da vegetação de bordas naturais e antropizadas são diferentes entre si; b) Apenas a capacidade de troca catiônica (CTC) não é importante para a determinação dos padrões espaciais.

Métodos

Este estudo foi realizado no município de Sinop, Mato Grosso. A região está inserida na transição Amazônia/Cerrado (TAC), que coincide com uma das maiores fronteiras agrícolas do mundo. As médias de temperatura máxima e mínima mensais são 34°C e 24°C, e a precipitação média anual é de 2090 mm. Os solos são classificados como latossolos vermelho-amarelo distróficos (Brasil, 1980).

Os dados foram coletados em dois fragmentos de vegetação nativa distintos: um adjacente a uma área de cultivo agrícola e outro às margens do Rio Teles Pires. Em cada fragmento demarcamos 10 transeções de 100 x 10 m, seguindo o gradiente borda \rightarrow interior. Registramos a abundância e o diâmetro a altura do peito (DAP) de todos os indivíduos com DAP \geq 10 cm, bem como a riqueza de espécies. Coletamos também dados de temperatura e umidade do ar, velocidade do vento e CTC. Primeiramente, nós testamos a significância da estrutura espacial de todo o conjunto de dados através do índice I de Moran (Legendre & Fortin, 1989) e fizemos mapas de autocorrelação espacial local para cada classe de distância (Anselin, 1995). Para testar a significância global dos correlogramas, utilizamos a correção sequencial de Bonferroni. Como os resíduos dos modelos apresentaram estruturação espacial significativa, calculamos e adicionamos autovetores espaciais como covariáveis nos testes de comparações múltiplas. Para testar a primeira hipótese, efetuamos uma análise de covariância. Para testar a segunda hipótese, computamos modelos OLS (*Ordinary Least Squares*) e selecionamos os de menor AICc (*corrected Akaike Information Criterion*).

Todas estas análises foram efetuadas com o auxílio dos softwares R 3.2.3 (R Development Core Team, 2015) e SAM 4.0 (Rangel et al., 2010).

Resultados e discussão

Os padrões espaciais da vegetação diferiram entre os fragmentos. Enquanto filtros espaciais de menor amplitude captaram a estruturação espacial apenas em áreas naturais ($F_{(3,93)} = 57,1$, $p=0,00$), filtros de maior amplitude captaram esta estruturação apenas em áreas antropizadas ($F_{(3,93)} = 19,4$, $p=0,00$). Os componentes abióticos mais importantes para a determinação destes padrões foram a temperatura e a velocidade do vento, enquanto a umidade e a CTC não apresentaram significância em nenhum dos modelos gerados. Estes resultados sugerem que as bordas antropizadas possuem uma estruturação menos complexa do que bordas naturais, e por isso tendem a ser mais homogêneas ao longo do gradiente. Altas temperaturas facilitam o estabelecimento de pioneiras e aumentam as taxas de mortalidade de indivíduos de grande porte, com reflexos sobre o número de recrutas (Kapos et al., 1997). Ainda, altas temperaturas e ventos mais fortes podem facilitar o estabelecimento de determinadas espécies em detrimento de outras, atuando como fortes agentes de seleção (Muller et al., 2010). Cabe ressaltar ainda que a proximidade com a borda e as altas temperaturas facilitam o estabelecimento de espécies pioneiras, com reflexos positivos sobre o número de indivíduos (Benitez-Malvido & Martínez, 2003).

Conclusão

Os padrões espaciais da vegetação em bordas naturais são mais complexos do que em bordas antropizadas, e os componentes abióticos mais importantes para a determinação destes padrões são a temperatura e a velocidade do vento.

Referências

- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association-lisa. *Geographical Analysis* 2: 93–115, 1995.
- BENÍTEZ-MALVIDO, J., MARTÍNEZ, R.M. Impact of forest fragmentation on understory plants species richness in Amazonia. *Conservation Biology* 17(2): 389-400, 2003.
- BRASIL. Ministério de Minas de Energia: Departamento Nacional da produção mineral. Projeto RADAM Brasil. Folhas sc. 21. Juremo: Geomorfologia, pedologias, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais, v. 20. 1980.
- FEARNSIDE, P.M. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation*, Cambridge 28: 23-38, 2001.
- COLLING, S.K. Ecological consequences of habitat fragmentation: Implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning* 36: 59-77, 1996.
- KAPOS, V., WANDELLI, E., CAMARGO, J.L. et al. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia. In: Laurance, W.F., Bierregaard, R.O. (eds). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. p. 33–44, 1997.
- LAURANCE, W.F., LOVEJOY, T.E., VASCONCELOS, H.L., et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16: 605- 618, 2002.
- LEGENDRE, P., FORTIN, M.J.F. Spatial pattern and ecological analysis. *Vegetation* 80: 107-138, 1989.
- LINDENMAYER, D.B., FISCHER, J. *Landscape change and habitat fragmentation*. Washington: Island Press, 2006
- MULLER, A., BATAGHIN, F.A., SANTOS, S.C. Efeito de borda sobre a comunidade arbórea em um fragmento de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *Perspectiva* 34(125): 29-39, 2010.
- NASCIMENTO, H.E.M., LAURANCE, W.F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra - firme após 13 - 17 anos de isolamento. *Acta Amazônica* 36(2): 183-192, 2006.
- PRIMAK, R.B., RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina, Edição única, Efraim Rodrigues, 2001.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015. <http://www.R-project.org/>

RANGEL, T.F., DINIZ-FILHO, A.F., BINI, L.M. SAM: A comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology. *Ecography* 33: 1-5, 2010.

SOULÉ, M.E., KOHM, K.A. Research priorities for conservation biology. Washington: Island Press, 1989.

Temperatura ótima para germinação de sementes de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (FABACEAE)

Daniela Roberta Borella^{1*}, César Augusto de Lima Pereira², Luana Bouvié³, Emanoeli Borges Monteiro⁴, Carlos Vinicius Vieira⁵, Rozane de Souza Anjos Azevedo Baldissera⁶

¹Mestranda em Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ²Engenharia Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ³Mestranda em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁴Mestre em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁵Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁶Engenharia Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: drborella@gmail.com

Resumo. O objetivo deste trabalho foi determinar a temperatura ótima para germinação de sementes de *Enterolobium schomburgkii* submetidas ao método de escarificação mecânica por lixa. Coletou-se as sementes de matrizes distribuídas na praça pública do município de Sinop, norte de Mato Grosso. Obteve-se teor de umidade em estufa a $\pm 105^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Acondicionou-se os tratamentos em câmaras de germinação, sob temperaturas de 25°C , 30°C e 35°C e fotoperíodo de 12 horas, sendo 3 tratamentos com 5 repetições de 25 sementes. Os valores médios de teor de água e massas úmida e seca das sementes foram (3,94 %; 7,801 g e 7,479 g), respectivamente. A porcentagem de germinação foi de 100% para as três temperaturas e o índice de velocidade de germinação na temperatura de 35°C (12,3) diferiu-se do IVG na temperatura de 30°C (9,2) e 25°C (9,0). A temperatura de 35°C acelerou a velocidade de germinação das sementes de faveira.

Palavra-chave: Faveira; Escarificação mecânica; Velocidade de germinação.

Introdução

A escassez de informações fisiológicas de espécies florestais nativas desencadeia a necessidade de estudos mais aprofundados sobre as mesmas, uma vez que a produção de mudas de essências florestais nativas está cada vez mais forte no setor florestal e ambiental.

A espécie *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Fabaceae), conhecida como faveira, é uma essência florestal, a madeira tem elevado valor econômico e ambiental, muito utilizada na recuperação de áreas degradadas, visto que, apresenta bom potencial na fixação de nitrogênio e é tolerante a solos pobres em nutrientes, além de apresentar rápido crescimento, favorecendo a regeneração e condução de outras espécies (Mesquita, 1990).

Souza & Varela (1989) relatam que as sementes da espécie possuem dormência física causada por impermeabilidade do tegumento à água, sendo necessária a aplicação de tratamentos de quebra de dormência com desponete ao lado oposto à micrópila ou escarificação mecânica com auxílio de esmeril para promover de 99% a 100% de germinação.

Dentre os fatores que influenciam no processo de germinação, a temperatura é de grande relevância neste estudo, uma vez que, ela age sobre a velocidade de absorção de água pela semente, e interfere na solubilidade dos fluidos, afetando também as reações bioquímicas e processos biológicos, alterando a velocidade e percentual de germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000; Popinigis, 1985). Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo determinar a temperatura ótima de germinação para sementes de *Enterolobium schomburgkii* submetidas ao método de escarificação mecânica por lixa.

Métodos

Os frutos de *E. schomburgkii* foram coletados em outubro de 2014 diretamente do chão, a partir de matrizes situadas na Praça das Bandeiras, município de Sinop, $11^{\circ} 51'33''$ S e $55^{\circ} 29'51''$ W, meridiano 57, no norte de Mato Grosso, 3000 sementes foram beneficiadas e acomodadas dentro de recipientes plásticos de polietileno hermeticamente fechados. As sementes foram armazenadas em câmara fria por um período de seis meses em condições de temperatura e umidade relativa de $26,6^{\circ}\text{C}$ e 59 %, respectivamente, esses dados foram obtidos por um aparelho HOBO Datalogger.

Para determinação da umidade, foi utilizado 360 sementes, sendo 3 amostras de 120 sementes cada, manteve-se o material em estufa a 105°C até a obtenção de massa constante. Calculou-se a porcentagem de água inicial a partir da Equação 1 (Paiva, 2012):

$$TU = \frac{(MI - MF)}{MF} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: TU - teor de umidade (%); MI - massa inicial (g); MF - massa final (g).

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso – Câmpus de Sinop. Para o teste de germinação definiu-se três tratamentos nas temperaturas de 25°C, 30°C e 35°C, com 5 repetições de 25 sementes cada.

Foram escarificadas 375 sementes de faveira, lixando-as apenas no ápice oposto à micrópila com lixa de folha (P100 3M), depois sofreram assepsia em solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO) a 1% por dois minutos e lavadas em água destilada. As sementes foram colocadas em caixas Gerbox com papel Gernitest, e umedecidas com água destilada. Os tratamentos foram acondicionados em câmara de germinação nas temperaturas indicadas sob fotoperíodo de 12 horas.

Como parâmetro de germinação foi utilizado a protrusão da radícula das sementes. A partir de cinco dias de experimento calculou-se o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) Equação 2 (Paiva, 2012):

$$IVG = \sum (NGi/Ti) \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: IVG - Índice de Velocidade de Germinação; NGi - número de sementes germinadas no dia i; Ti - tempo, em dias, após a semeadura, para germinação.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos com 5 repetições de 25 sementes cada, somando 125 sementes por tratamento. Os dados foram processados no programa Microsoft Office Excel® 2007 e analisados através do programa estatístico SISVAR® (versão 4.3), submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

Os valores médios de teor de água e massas úmida e seca da amostra de 360 sementes *E. schomburgkii* foram: 3,94 %; 7,801 g e 7,479 g, respectivamente. A baixa umidade encontrada nas sementes pode ser considerada como indicativo prévio na classificação fisiológica de sementes, porém devem ser realizados outros testes para real confirmação, um deles seria o armazenamento em temperaturas negativas.

Segundo Carvalho et al. (2008), sementes ortodoxas são sementes cujo período de viabilidade pode ser aumentado com a redução do seu teor de água para 2 a 5 %, somando a redução da temperatura do ambiente de armazenamento.

As sementes de faveira não apresentaram diferenças médias significativas nos valores de porcentagem de sementes germinadas entre os tratamentos, sendo que ao final do período de cinco dias 100% das sementes haviam germinado nas três temperaturas 25°C, 30°C e 35°C (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação em sementes de *E. schomburgkii*.

Tratamentos	(%) Germinação	IVG
25°C	100 A	9,0 B
30°C	100 A	9,2 B
35°C	100 A	12,3A

Onde: IVG = índice de velocidade de germinação. *Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Araújo Neto et al. (2003) observaram que as sementes de *Acacia polyphylla* apresentaram maior porcentagem final de germinação a 25°C, confirmando uma das temperaturas utilizadas neste trabalho com *E. schomburgkii*. Enquanto que sementes da espécie *Cupania vernalis* obteve de 90% a 100% de germinação, em temperaturas entre 25°C e 35°C (Lima Júnior, 2004).

Deve-se levar em consideração que a escarificação mecânica do tegumento com lixa contribuiu para melhores resultados de germinação da espécie, uma vez que esse método foi eficiente na superação de dormência das sementes de várias espécies com tegumento impermeável, como as de *Erythrina velutina* (Silva & Matos, 1993), *Adenathera pavonina* (Mantoan et al., 2012).

Os valores do índice de velocidade de germinação apresentados na Tabela 1 demonstram que houve diferença significativa entre as temperaturas de incubação, sendo que a temperatura de 35° C apresentou maior índice de velocidade de germinação (12,3) a qual diferiu-se das temperaturas de 30°C (9,2) e 25°C (9,0).

Oliveira et al. (2005) encontraram para a espécie *Diospyros ebenaster* maior índice de velocidade de germinação na temperatura de 30°C, diferente do avistado neste estudo. Sob temperaturas elevadas, torna-se mais rápida a velocidade de absorção de água pelas sementes, bem como as atividades enzimáticas, contribuindo assim, para acelerar o processo germinativo (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Conclusões

A temperatura de 35° C é ótima para a germinação das sementes de *E. schomburgkii*. A porcentagem de germinação não varia entre as temperaturas de 25°C, 30°C e 35°C na germinação da espécie *E. schomburgkii*.

Referências

ARAÚJO NETO, J.C., AGUIAR, I.B., FERREIRA, V.M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia poluphylla* DC. Revista Brasileira de Botânica 26(2): 249-256, 2003.

CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal, FUNEP. 2000.

CARVALHO, L.R., DAVIDE, A.C., SILVA, E.A.A., CARVALHO, M.L.M. Classificação de sementes de espécies florestais dos gêneros *Nectandra* e *Ocotea* (Lauraceae) quanto ao comportamento no armazenamento. Revista brasileira de sementes 30(1): 1-9, 2008.

LIMA JÚNIOR, E.C. Germinação, armazenamento de sementes e fisioanatomia de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. (Dissertação de Mestrado em Agronomia Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

MANTOAN, P., SOUZA LEAL, T., PESSA, H., MARTELINE, M.A., PEDROSO, M.C. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenantha pavonina* L. Revista Cientista Plena 8(5): 1-8, 2012.

MESQUITA, A.L. Revisão taxonômica do Gênero *Enterolobium* Mart. (Mimosoideae) para a região neotropical. (Dissertação de Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1990.

OLIVEIRA, I.V.M., CAVALCANTE, I.H.L., BECKMANN, M.Z., BALDO, A., MARTINS, G. Temperatura na germinação de sementes de Sapota Preta. Revista de Biologia e Ciências da Terra 5(2): 1-7, 2005.

PAIVA, L.G. Tecnologia de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. (Dissertação de Mestrado em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: ABEAS. 1985.

SILVA, L.M.M., MATOS, V.P. Estudo sobre dormência de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.): viabilidade e presença de inibidores. Ciência Agrícola 2(1): 29-40, 1993.

SOUZA, S.G.A., VARELA, V.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de faveira-orelha-de-macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth.). Acta Amazonica 19(1): 19-26, 1989.

Influência do tamanho das sementes na germinação e vigor de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. (BIGNONIACEAE)

Daniela Roberta Borella^{1*}, Aline Fernanda Oliveira de Castro², Luana Bouvié³, Gêssica Carvalho³, Carlos Vinicius Vieira⁴, Rozane de Souza Anjos Azevedo Baldissera²

¹Mestranda em Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ²Engenheira Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ³Mestranda em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. ⁴Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: drborella@gmail.com

Resumo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tamanho das sementes na germinação e vigor de *Tabebuia impetiginosa*. Coletou-se sementes no norte de Mato Grosso, aferiu-se o comprimento do maior eixo de 300 sementes sem alas e definiu-se classes de tamanho: CI, CII e CIII. Obteve-se teor de umidade em estufa à $\pm 105^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Acondicionou-se os tratamentos em câmaras de germinação, sob temperatura de 30°C e fotoperíodo de 12 horas, 3 tratamentos com 4 repetições de 25 sementes. Padronizou-se classes de tamanho: CI 9,72 - 10,46 mm, CII 10,47 - 11,19 mm e CIII 11,20 - 11,93 mm e a umidade das sementes: CI (9,43%), CII (9,20%) e CIII (9,30%). A porcentagem, IVG e VG encontrado para as sementes foram: CI - 97 %; 6,88 e 2,86; CII - 100%; 7,86 e 6,97 e CIII - 100%; 7,83 e 5,86. O tamanho da semente não influenciou na germinação e vigor de ipê-roxo.

Palavra-chave: Ipê-roxo; Índice de velocidade de germinação.

Introdução

A espécie nativa *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. (ipê-roxo, pau-d"arco-roxo) pertence à família Bignoniaceae, presente em quase todo o território brasileiro além do Paraguai, Argentina entre outros países. Planta heliófila, arbórea, porte médio de 8 a 20 metros, com características ornamentais, sendo bastante utilizada para paisagismo urbano, no uso medicinal e também na recuperação de áreas degradadas. A madeira apresenta massa específica de $0,96 \text{ g/cm}^3$ e resistente ao ataque de insetos, utilizada na indústria moveleira, construção civil e na fabricação de artigos esportivos (Lorenzi, 2002).

As sementes do ipê-roxo são ortodoxas (Mello & Eira, 1995), não apresentam o mecanismo de dormência e sua germinação é epígea, com início entre 7 a 30 dias após a sementeira, e 3 a 10 dias no germinador, com alta porcentagem de germinação (Carvalho, 2003). O uso de sementes de boa qualidade fisiológica resulta em crescimento e desenvolvimento uniforme saudável das mudas, o que contribui para um bom estabelecimento das plantas no campo (Souza et al., 2009).

A classificação das sementes por tamanho, tem sido um dos parâmetros mais empregado para indicação da qualidade fisiológica das sementes (Alves et al., 2005), o que contribui para o bom desenvolvimento e vigor de mudas florestais. Em alguns casos as sementes menores germinam primeiro, pois necessitam de menor quantidade de água neste processo. No entanto as sementes maiores podem emergir mais rapidamente em condições de campo, já que possuem tecidos de reserva mais volumosos e produzem plântulas mais pesadas (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de *Tabebuia impetiginosa*.

Métodos

As sementes de *T. impetiginosa* foram coletadas no mês de setembro de 2014, a partir de matrizes situadas no município de Sinop, $11^{\circ} 51'$ Sul e $55^{\circ} 28'$ Oeste, altitude de 381 metros, no norte de Mato Grosso. As sementes foram armazenadas em sacos de papel por sete meses, protegidas da umidade do ambiente sob a temperatura de 24°C .

Com paquímetro digital determinou-se dimensões lineares de uma amostra de 300 sementes de ipê roxo sem alas, a partir do comprimento do maior eixo das sementes. Padronizou-se três classes de tamanho: CI, CII e CIII, em função da distribuição de frequência dos comprimentos das sementes.

A curva de distribuição normal foi gerada, padronizando-se as classes de tamanho a partir da medida linear do maior eixo das sementes de *T. impetiginosa* dentro do intervalo de 9,72 mm a 11,93 mm, sendo a primeira classe a de menor tamanho: classe I (9,72 - 10,46 mm), seguida da classe II (10,47 - 11,19 mm) e classe III (11,20 - 11,93 mm) de maior tamanho do comprimento das sementes.

A umidade foi determinada a partir de 300 sementes, sendo 4 repetições de 25 sementes cada, totalizando 100 sementes para cada classe de tamanho da espécie, manteve-se o material em estufa a 105°C até a obtenção de massa constante. Calculou-se a porcentagem de água inicial para 1000 sementes a partir da Equação 1 (Paiva, 2012):

$$TU = \frac{(MI - MF)}{MF} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: TU - teor de umidade (%); MI - massa inicial (g); MF - massa final (g).

O teste de germinação foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop. As amostras de sementes das classes I, II e III sofreram assepsia em solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO) a 2% por três minutos e depois lavadas em água destilada. As sementes foram colocadas em caixas Gerbox com papel Germitest, umedecidas sempre que necessário com água destilada ao equivalente duas vezes a massa do papel. Os tratamentos foram acondicionados em câmara de germinação a 30°C sob fotoperíodo de 12 horas.

As sementes consideradas germinadas foram aquelas cujo tegumento foi rompido com emissão da radícula de no mínimo 2 milímetros de comprimento, durante o período de seis dias. Calculou-se o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) Equação 2 (Paiva, 2012) e vigor das sementes utilizando o método de Czabator (Junqueira & Botezelli, 2012) Equação 3.

$$IVG = \sum (NGi/Ti) \quad (\text{Equação 2})$$

$$VG = MDG (\text{final}) * VP \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: IVG - Índice de Velocidade de Germinação; NGi - número de sementes germinadas no dia i; Ti - tempo, em dias, após a semeadura, para germinação; VG - valor de germinação; MDG - média diária de germinação, que é a medida do total de germinação, obtida pela divisão da porcentagem de germinação acumulada pelo número de dias contados a partir do início do teste; VP - Valor Pico é a expressão da velocidade de germinação, sendo o valor máximo da MDG, atingido em algum momento no decorrer do teste.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos com 4 repetições de 25 sementes cada, somando um total de 100 sementes por tratamento. Os dados foram processados no programa Microsoft Office Excel® 2007 e analisados através do programa estatístico SISVAR® (versão 4.3), submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

As massas e o percentual de água apresentaram valores médios próximos para as três classes de tamanho das sementes, sendo que a umidade e as massas úmida e seca de 1000 sementes para a classe I foram (9,43%; 33,52 g; 30,36 g), classe II (9,20 %; 35,64 g; 32,36 g) e para a classe III (9,30 %; 37,84 g; 34,32 g) respectivamente. Apesar da semelhança nos valores do percentual de umidade entre os tratamentos, a classe I das sementes apresentou maior percentual de umidade em relação as demais classes, demonstrando maior facilidade de trocar água com o ambiente.

Na Tabela 1 observa-se que não houve diferença significativa na porcentagem de germinação para as sementes das classes: CI (97%); CII (100%) e CIII (98%). Enquanto que o índice de velocidade de germinação e valor de germinação, sementes da CI apresentaram valores inferiores (6,88; 2,86) que sementes da CII (7,86; 6,97) e da CIII (7,83; 5,86).

Tabela 1. Porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e valor de germinação das sementes de *T. impetiginosa*.

Classes de tamanho	(%) Germinação	IVG	VG
CI	97 A	6,88 B	2,86 B
CII	100 A	7,86 A	6,97 A
CIII	98 A	7,83 A	5,86 A

Onde: IVG = índice de velocidade de germinação; VG = valor de germinação. *Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tamanho da semente pode estar relacionado com a quantidade de reservas, sendo que em sementes maiores ocorre a síntese rápida de compostos secundários importantes para a germinação, maior produção de tecido fotossintético requerido no crescimento das plântulas e maior capacidade de sobrevivência em condições desfavoráveis (Foster, 1986).

Ledo et al. (2002) em estudo com a espécie *Bactris gasipaes* Kunth, observou que os valores de porcentagem e índice de velocidade de germinação das sementes classificadas como grandes (46%; 7,0) e médias (43%, 6,5) não diferiram estatisticamente entre si e foram superiores às pequenas (25%, 3,9). Para a espécie *Mimosa caesalpinifolia* o tamanho das sementes não influenciou na germinação (Alves et al., 2005).

Neste estudo verificamos que sementes de maiores tamanhos são mais vigorosas, sendo que os valores encontrados para as classes I, II e III foram (2,86; 6,97 e 5,86), respectivamente. Sementes maiores geralmente produzem plântulas mais vigorosas por possuírem maior quantidade de material de reserva, maior nível de hormônios e maior embrião (Foster, 1986; Alves et al., 2005).

Junqueira & Botezelli (2012) encontraram para *Araucaria angustifolia* que sementes de menor tamanho apresentaram maiores taxas de germinação apresentando-se assim mais vigorosas. Constatou-se então que a influência do tamanho da semente na germinação pode variar de espécie para espécie.

Conclusões

As sementes de *T. impetiginosa* das classes II (10,47 - 11,19 mm) e classe III (11,20 - 11,93 mm) apresentam maior vigor e velocidade de germinação. A porcentagem de germinação pouco varia entre as classes de tamanho das sementes da espécie *T. impetiginosa*.

Referências

ALVES, E.U., BRUNO, R.L.A., OLIVEIRA, A.P., ALVES, A.U., ALVES, A.U., PAULA, R.C. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. Revista Árvore 29(6): 877-885, 2005.

CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal, FUNEP. 2000.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, EMBRAPA. 2003.

FOSTER, S.A. On the adaptative valve of large seeds for tropical moist forest trees: a review and synthesis. The Botanical Review 52(3): 287-293, 1986.

JUNQUEIRA, M.L., BOTEZELLI, L. Verificação da influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) kuntze. Instituto Federal Sul de Minas Gerais 4(1): 1-7, 2012.

LEDO, A.S., FILHO, S.M., LEDO, F.J.S., ARAÚJO, E.C. Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-tratamento na germinação de sementes de pupunha. Ciência Agrônômica 33(1): 29-32, 2002.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4°. São Paulo, Instituto Plantarum. 2002.

MELLO, C.M.C., EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). Revista Árvore 19(4): 427-432, 1995.

PAIVA, L.G. Tecnologia de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2011.

SOUZA, A.S., NAKAGAWA, J., MACHADO, C.G. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de aveia preta. Revista Brasileira de Sementes 31(2): 155-163, 2009.

Viabilidade polínica e genotoxicidade em *Tradescantia pallida* (Rose) D.R Hunt var. *purpurea* Bom (COMMELINACEAE) na cidade de Alta Floresta - MT

Nayara Magagnin Borges^{1*}, Maialu Antunes Cardoso², Jaqueline Aparecida Gonçalves Soares³, Djohn Marcos Wons⁴, Vanessa Mello⁵, Isane Vera Karsburg⁶

¹Bióloga, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ²Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ³Bióloga, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ⁴Biólogo pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ⁵Bióloga, Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ⁶Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal pela Universidade Federal de Santa Maria- RS, Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

*nayaramb_26@hotmail.com

Resumo. *Tradescantia pallida* (Rose) espécie utilizada em bioensaios no diagnóstico de efeitos genotóxicos. O estudo investigou pelo Trad-MCN e viabilidade polínica do potencial mutagênico em grãos de pólen em *T. pallida* na cidade de Alta Floresta- MT. As coletas foram realizadas em cinco populações e amostras de grãos de pólen foram coletadas. Observou-se 250 à 300 grãos por lâmina na análise de viabilidade polínica, cinco lâminas foram confeccionadas por população. A análise estatística realizada, utilizou-se o programa R versão 3.0, e as médias verificadas pelo teste de Tukey ($p=0,05$). Os resultados encontrados, na viabilidade polínica com uso do Reativo de Alexander, indicaram que as populações não apresentaram diferença significativa estatisticamente, e verificou-se que as células analisadas apresentaram quantidade relevante de MCN em CMP, podendo ter sido ocasionadas devido as queimadas na região no período da realização do estudo, houve assim à influência dos agentes mutagênicos nas CMP de *T. pallida*.

Palavras-chave: Efeitos genotóxicos; Grãos de Pólen; Trad-MCN.

Introdução

Tradescantia pallida (Rose) D.R Hunt var. *purpurea* Bom é uma espécie que está bem adaptada a climas subtropicais, esta espécie tem sido muito utilizada em bioensaios para diagnosticar efeitos genotóxicos (Kieling-Rubio et al., 2015), apresenta uma ampla distribuição no Brasil sendo conhecida pelo nome comum de trapoeraba, roxa ou coração - roxo (Lorenzi, 2001).

O teste de genotoxicidade em micronúcleos com *Tradescantia* spp. (Trad-MCN) com a inflorescência de *Tradescantia* contribui na detecção de possíveis efeitos genotóxicos presentes no ar atmosférico (Costa, 2012). Trad-MCN encontra-se entre os testes que se destacam, simples e com maior eficiência em seu monitoramento e controle da qualidade do ar (Maki, 2013).

O estudo objetivou investigar o potencial mutagênico do ar atmosférico pelo teste Trad-MCN, analisando em cinco populações da cidade de Alta Floresta- MT.

Métodos

O município de Alta Floresta- MT, tem precipitações no período de maio a setembro variam entre 250 a 300 mm e nos meses de outubro a abril de 900 a 100mm (Tarifa, 2011). O nível populacional no ano de 2010, apresentava-se uma média de 49,164 habitantes no município (IBGE, 2013).

Os cinco canteiros ornamentados com populações de *T. pallida*, foram expostos em ambiente entre os meses de junho e setembro, foram selecionados com as seguintes características: **pop. 1:** 9°52'44.6"S, 56°4'36.4"W, **pop. 2:** 9°52'24.1"S, 56°4'36.1"W, **pop. 3:** 9°52'14.2"S, 56°4'48.0"W e **pop. 4:** 9°52'25.2"S, 56°5'39.7"W, localizadas em avenidas distintas com um fluxo intenso de veículos; **pop. 5:** 9°52'24.0"S, 56°5'22.2", local próximo a campo de areia e arborizado.

Foram coletadas de 10 a 15 inflorescências jovens por população, fixadas em etanol/ácido acético (3:1) e conduzidas ao laboratório. Para a contagem dos micronúcleos e a análise da viabilidade polínica, cinco lâminas de cada teste foram montadas. O material coletado foi processado de acordo com a metodologia sugerido por Ma et al. (1994), e para a viabilidade polínica foi utilizado o Reativo de Alexander.

Para a contagem dos micronúcleos, foram totalizadas 500 tétrades por população. As frequências de micronúcleos foram registradas em cada lâmina (n° de MCN em 500 tétrades) e expressas em termos de MCN/100 tétrades. A viabilidade de pólen foi analisada de 250 à 300 grãos de pólen por lâmina, e confeccionadas cinco lâminas por população. Foi realizado a análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias verificadas pelo teste de Tukey ($p=0,05$). A porcentagem dos grãos de pólen viáveis e as

CMP, foram realizada uma média das cinco lâminas de cada população. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R versão 3.0.

Resultados e discussão

Na avaliação da viabilidade polínica com o uso do Reativo de Alexander não houve diferença significativa entre as populações, observando-se o total de células que obtiveram uma maior frequência entre as populações, onde as tétrades apresentaram maior percentual (200%) e houve uma grande frequência de MCN (475,4%) (Tabela 01).

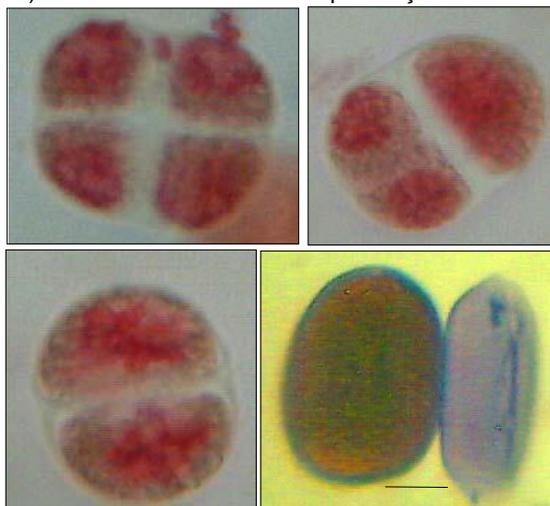
Tabela 01. Comparativo da viabilidade polínica (VB) com o uso do Reativo de Alexander, pólen viáveis (PV). Avaliação do comportamento das células mães de pólen (CMP) e Presença de micronúcleos (MCN), encontrados em cinco populações de *Tradescantia pallida* da cidade de Alta Floresta- MT no ano de 2014.

Pop	VB*		CMP							
	PV	%	Tétrades	%	Triádes	%	Díades	%	MCN	%
1	292,6 a	95,33	168	33,5	179	35,7	154	30,8	479	95,6
2	287,6 a	94,83	216	43,5	128	25,7	153	30,8	474	95,4
3	286,6 a	95,17	207	41,8	159	31,2	129	26,0	470	95
4	286,4 a	94,02	186	38,0	111	22,7	192	39,3	461	94,3
5	283,4 a	94,60	218	43,2	91	18,0	195	38,8	479	95,1
Total			995	200	668	133,3	823	164,9	2,363	475,4
CV %		2,70								

*Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Presença de MCN em células mães de pólen (CMP) com a ação de agentes mutagênicos foram avaliados em bioensaios realizados com as plantas de *T. pallida* na cidade de Alta Floresta- MT (Figura 1 A).

Figura 01. *Tradescantia pallida*. A) Célula em tétrade com a presença de micronúcleo; B) Célula irregular, tríade; C)



E) Inviável. Barra= 5 µm.

A uma frequência mediana do número de MCN em CMP (461 à 479), não sendo tão significativa, porém havendo a presença destes (Tabela 01). Mostrando assim que o número de MCN separados na célula é proporcional a concentração de poluentes (Maki et al., 2013). As células analisadas mostram que a quantidade relevante de MCN em CMP, possa ser um resultado indicativo de queimadas ocorridas nessa região na época de exposição, devido ter essa alteração do número de MCN, não havendo uma diferença significativa entre as populações comparadas. Observou-se que o teste de viabilidade polínica também não apresentou diferença entre as populações com percentual próximo entre uma população e outra de pólen viáveis, vendo assim que as populações estavam estáveis, onde a taxa de poluição não vem afetar a viabilidade dessas, sendo assim uma viabilidade estável entre as populações.

A contagem de MCN (mutação genética) que são separados (“refugados”) pelas células mães de grão de pólen, ocorre quando a planta está exposta a poluentes. Esse indicador biológico é de grande importância, onde o mesmo serve para indicar a presença do poluente, e não faz a quantificação do mesmo (Maki, 2013).

Conclusão

Assim considera-se que as células analisadas mostraram uma quantidade significativa de MCN em CMP com o teste de genotoxicidade de TRAD-MCN, sendo uma quantidade esperada para a cidade de Alta Floresta- MT. Apresentou-se assim uma porcentagem relevante de sensibilidade ao agente de exposição, os agentes contaminantes apresentam características genotóxicas, sugerindo assim a realização de novos estudos, para melhores esclarecimentos, e em diferentes períodos do ano.

Referências

COSTA, G.M., DROSTE, A. Genotoxicity on *Tradescantia pallida* var *purpurea* plants exposed tourban and rural environments in the metropol is tanarea of Porto Alegre, Southern Brazil. Brazillian Journal of Biology 72: 801-806, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional, 2007. 2013. <http://ibge.gov.br>

KIELING-RUBIO, M.A. et al. Integrated Environmental Assessment of streams in the Sinos River basin in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, Brazilian Journal of Biology Suppl 75(2): 2015.

LORENZI, H., SOUZA, H. M. Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3 ed. Nova Odessa- SP: Instituto Plantarum, 1088 p. 2001.

MA, T.H. et al. *Tradescantia* micronucleus bioassay. Mutation Research, v. 310, p. 221-230, 1994.

MAKI, E.S., SHITSUKA, R., BARROQUEIRO, C.H.; SHITSUKA, D.M. Utilização de Bioindicadores em Monitoramento de Poluição. Biota Amazônia 2(3): 169-178, 2013.

TARIFA, J.R. Mato Grosso: clima- análise e representação cartográfica. Cuiabá: Entrelinhas, 102p. 2011.

Gênero *Catasetum* Rich. ex Kunth (ORCHIDACEAE) na área de influência da UHE Teles Pires, Mato Grosso, Brasil

Gustavo Brito Bortolan^{1*}, Ana Kelly Koch¹, Adarilda Petini-Benelli¹, Lucirene Rodrigues¹, Célia Regina Araújo Soares-Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*e-mail: gustavobrito.bio@hotmail.com

Resumo. O gênero *Catasetum* possui cerca de uma centena de espécies distribuídas no Brasil, e destas, 32 podem ser encontradas no Estado de Mato Grosso, tanto no Bioma Amazônia, quanto no Cerrado e Pantanal. A porção Norte de Mato Grosso tem sido alvo de estudos desenvolvidos por pesquisadores ligados ao HERBAM, os quais têm registrado novas espécies de várias famílias botânicas, principalmente de Orchidaceae. Como resultado de um desses estudos, realizado simultaneamente ao “Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal no Canteiro de Obras e Área de Apoio da UHE Teles Pires”, nos anos de 2011 e 2012, uma nova espécie (*Catasetum telespirense*, Orchidaceae) foi descrita e outra segue em estudo. O presente trabalho atualiza a situação do gênero na região do Rio Teles e inclui um novo registro de *Catasetum* para o estado.

Palavras-chaves: *Catasetum boyi*; Catasetinae; Amazônia Mato-Grossense.

Introdução

O gênero *Catasetum* Rich. ex Kunth está distribuído desde o México até a porção norte da Argentina (Romero-González, 2009), predominantemente em áreas tropicais (Petini-Benelli, 2016). No Brasil, onde cerca de 95 espécies podem ser encontradas em todos os Biomas conhecidos, a maioria é de plantas epífitas, poucas são terrícolas. No Estado de Mato Grosso encontram-se 32 espécies (Petini-Benelli, 2016), das quais, *C. longipes* F.E.L.Miranda & K.G.Lacerda, *C. rooseveltianum* Hoehne e *C. schmidtianum* F.E.L.Miranda & K.G.Lacerda são endêmicas (Petini-Benelli, 2012). Há também, quatro nototaxons, dois deles endêmicos da região de influência do rio Teles Pires: *C. x altaflorestense* Benelli & Grade (Petini-Benelli & Grade, 2010) e *C. x apolloi* Benelli & Grade (Petini-Benelli & Grade, 2008). Na região onde se situa o rio Teles Pires, encontra-se grande riqueza da flora, principalmente, do gênero *Catasetum*, tendo sido descrita uma nova espécie para a Usina Hidrelétrica Teles Pires: *Catasetum telespirense* Benelli & Soares-Lopes (Petini-Benelli & Soares-Lopes, 2014).

As descobertas de novas espécies na flora na região, não se restringem apenas à família Orchidaceae, denotando a importância da realização de estudos e pesquisas em Mato Grosso, já que o conhecimento sobre a riqueza existente se encontra nos estágios iniciais. Em estudo recente, novo registro foi realizado por Petini-Benelli et al. (2015), ampliando a distribuição de *Catasetum hopkinsonianum* G.F.Carr & V.P.Castro para o Estado.

O trabalho objetivou diagnosticar a riqueza e a distribuição das espécies de *Catasetum* registradas na área de influência da UHE Teles Pires, com base no material que compõe o acervo do Herbário da Amazônia Meridional - HERBAM, complementado com os dados do site da Flora do Brasil (Petini-Benelli, 2016).

Métodos

A Usina Hidrelétrica Teles Pires está instalada na região do baixo Teles Pires, na divisa entre os estados de Mato Grosso e do Pará, abrangendo os municípios de Paranaíta e Jacareacanga, numa região de Floresta Ombrófila (Figura 1), onde se encontra grande diversidade biológica nas matas ripárias que seguem o rio Teles Pires. Nessa área foi realizado o “Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal no Canteiro de Obras e Área de Apoio da UHE Teles Pires”, nos anos de 2011 e 2012, com o acompanhamento da supressão da vegetação na área da UHE Teles Pires, a coleta das espécies vegetais férteis e a reintrodução dessas espécies no habitat. Todos os dados de campo compõem o banco de dados Brahm's do HERBAM, bem como o material herborizado.

A identificação das espécies, a revisão da nomenclatura taxonômica e a distribuição das espécies de *Catasetum* foram realizadas a partir da comparação com espécimes dos acervos do HERBAM, com os protólogos originais e com base nas informações do site da flora do Brasil.

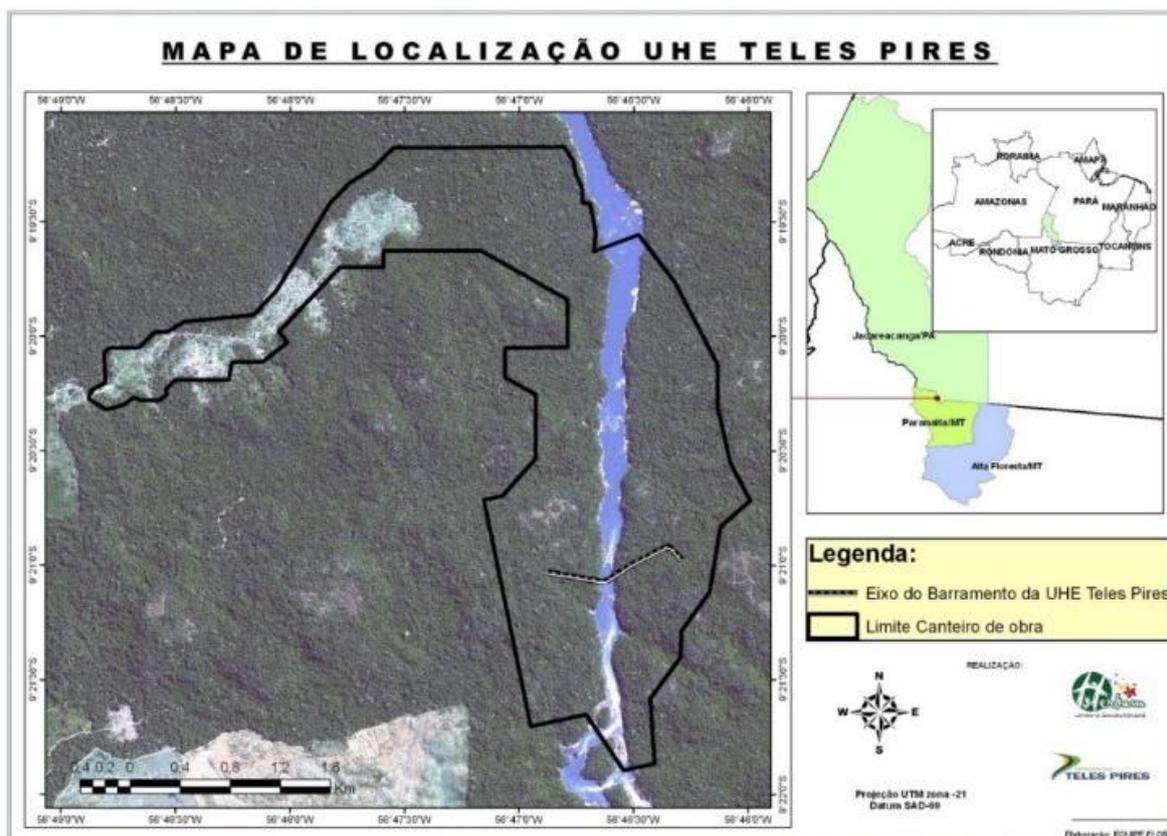


Figura 1. Localização da área da UHE Teles Pires, às margens do rio Teles Pires, na divisa entre Mato Grosso e Pará.

Resultados e discussão

Foram registradas nove espécies de *Catasetum* (Tabela 1) na área da UHE Teles Pires, durante as atividades. Todas apresentam distribuição fitogeográfica para a Amazônia, com exceção de *C. matogrossense* e *C. osculatum* que ocorrem também no Cerrado. De acordo com Petini-Benelli (2016), três espécies são consideradas primeiro registro para Mato Grosso: *C. boyi*, *C. hopkinsonianum* (Petini-Benelli et al., 2015) e *Catasetum* sp. que segue em estudo (Petini-Benelli, comm. pess.).

Este trabalho apresenta ainda uma espécie recém-descrita (*Catasetum telespirense*), ressaltando a importância de estudos florísticos da família Orchidaceae na região do Teles Pires, uma vez que é uma região ainda pouco estudada e de elevada riqueza de espécies vegetais.

Tabela 1. Espécies do gênero *Catasetum* na área de influência da UHE Rio Teles Pires e seus respectivos dados de distribuição geográfica.

Espécie	Distribuição Geográfica	Distribuição Fitogeográfica
<i>Catasetum boyi</i> Mansf.	AM, PA	Amazônia
<i>Catasetum hopkinsonianum</i> G.F.Carr & V.P.Castro	MT, RO	Amazônia
<i>Catasetum kraenzlinianum</i> Mansf.	AM, MT, PA, RO	Amazônia
<i>Catasetum matogrossense</i> H.D.Bicalho	MT, PA	Amazônia, Cerrado
<i>Catasetum osculatum</i> K.G.Lacerda & V.P.Castro	MS, MT, PA, RO	Amazônia, Cerrado
<i>Catasetum pulchrum</i> N.E.Br.	AM, PA, MT	Amazônia
<i>Catasetum telespirense</i> Benelli & Soares-Lopes	MT, PA	Amazônia
<i>Catasetum tigrinum</i> Rchb.f.	AM, MT, PA, RO	Amazônia
<i>Catasetum</i> sp. (em estudo)	MT	Amazônia

Conclusão

Considerando que a diversidade biológica tem sido grandemente impactada pela ocupação humana, todos os esforços realizados para mapear as espécies e sua distribuição, atuam como instrumentos para estabelecer seus *status* de conservação e nortear planos de manejo das áreas florestadas que ainda não foram suprimidas. Os estudos realizados até o momento são pontuais e, no entanto, trouxeram grandes surpresas e preciosos acréscimos à lista da Flora Mato-Grossense.

Agradecimentos

À CHTP – Companhia Hidrelétrica Teles Pires e à SAMAF- Sociedade de Amigos do Museu de História Natural de Alta Floresta.

Referências

PETINI-BENELLI, A. Orquídeas de Mato Grosso, *genus Catasetum* L.C.Rich. ex Kunth. Rio de Janeiro: PoD Editora, 130 p. 2012.

PETINI-BENELLI, A. *Catasetum* in *Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB11312>

PETINI-BENELLI, A., GRADE, A. A new species of *Catasetum* (Orchidaceae) for the state of Mato Grosso, Brazil. *Edinburgh J. of Bot.* 65(1): 27-34, 2008. doi: 101017/S0960428608004824.

PETINI-BENELLI, A., GRADE, A. Novo Híbrido Natural de *Catasetum* L. C. Rich ex Kunth (Orchidaceae) para o Norte de Mato Grosso, Brasil. *Orquidário* 24(4): 124-132, 2010.

PETINI-BENELLI, A., SOARES-LOPES, C.R.A. A new species of *Catasetum* (Cymbidieae, Epidendroideae, Orchidaceae) from the Southern region of the Brazilian Amazon. *Phytotaxa* 204(1): 75-79, 2015. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.204.1.6>.

PETINI-BENELLI, A., SOARES-LOPES, C.R.A.; SILVA, D.R., RIBEIRO, R.S. Novos registros de epífitas vasculares para o Estado de Mato Grosso, Brasil. *Enciclopédia Biosfera* 11(21): 2340-2351, 2015.

ROMERO-GONZÁLEZ, G.A. Distribution [of *Catasetum*], p. 14. In: Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W. (Eds.) *Genera orchidacearum* 5, Epidendroideae (part two). Oxford University, Oxford. 2009.

O gênero *Epidendrum* L. (ORCHIDACEAE) na área de influência da UHE Teles Pires, Mato Grosso, Brasil

Gustavo Brito Bortolan^{1*}, Ana Kelly Koch¹, Adarilda Petini-Benelli¹, Lucirene Rodrigues¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*E-mail: gustavobrito.bio@hotmail.com.

Resumo. *Epidendrum* L. no Brasil é composto por 137 espécies, sendo que 83 são endêmicas do país. Na região Centro-Oeste ocorrem 27 espécies, das quais 19 são registradas para o Estado de Mato Grosso. No presente trabalho é apresentada uma lista de espécies do gênero registradas na área de influência da UHE Teles Pires, bem como seus dados de distribuição geográfica. Na área de estudo foram registradas 12 espécies de *Epidendrum*, das quais *E. nocturnum*, *E. rigidum* e *E. strobiliferum* apresentam maior distribuição no Brasil, enquanto que *E. micronoctrurnum*, *E. schlechterianum* e *E. stiliferum* tem distribuição mais restrita. E registram-se pela primeira vez para o Estado três espécies.

Palavras-chave: Orquídeas; Usina Hidrelétrica; Distribuição Fitogeográfica.

Introdução

Epidendrum L. é um dos maiores gêneros de Orchidaceae com 1.125 espécies, distribuídas nas zonas tropicais (Rasmussen, 1985; Chase et al., 2003). Encontra-se posicionado na subfamília Epidendroideae e na subtribo Laeliinae (Chase et al., 2015). No Brasil, o gênero está presente com 137 espécies, das quais 83 são endêmicas do país, e na região centro-oeste ocorre 27 espécies e 19 destas são registradas no Estado de Mato Grosso (Barros et al., 2016).

Até o momento, para o estado, não existe nenhum estudo específico para *Epidendrum*, portanto, com este trabalho objetiva-se apresentar a listagem de espécies deste gênero para a área de influência da UHE Teles Pires, e fornecer, com base na Lista de Espécies do Brasil, dados de distribuição geográfica e nos domínios fitogeográficos.

Métodos

A Usina Hidrelétrica Teles Pires está instalada na região do baixo Teles Pires, na divisa entre os Estados de Mato Grosso e Pará, abrangendo os municípios de Paranaíta e Jacareacanga, numa região de Floresta Ombrófila. As coletas se deram através do “Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal no Canteiro de obras e área de apoio, da UHE Teles Pires” entre 2011 e 2012, onde uma equipe de campo acompanhou a supressão vegetal realizando a coleta dos espécimes férteis. Todo o material coletado encontra-se depositado na coleção do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). As espécies foram identificadas por especialistas em Orchidaceae. Para as abreviações dos nomes dos autores das espécies utilizou-se Brummitt & Powell (1992). Os dados de distribuição geográfica das espécies estão de acordo com Barros et al. (2016).

Resultados e discussão

Para a área de influência da UHE Teles Pires foram identificadas doze espécies de *Epidendrum*, sendo: *E. amblostomoides* Hoehne, *E. anceps* Jacq., *E. flexuosum* G.Mey., *E. micronoctrurnum* Carnevali & G.A.Romero, *E. nocturnum* Jacq., *E. rigidum* Jacq., *E. schlechterianum* Ames, *E. sculptum* Rchb.f., *E. secundum* Jacq., *E. stiliferum* Dressler e *E. strobiliferum* Rchb.f. (Tabela 1).

Dentre estas espécies, *Epidendrum nocturnum*, *E. rigidum* e *E. strobiliferum* são as mais amplamente distribuídas, ocorrendo em mais da metade dos estados brasileiros (Barros et al., 2016). Por outro lado, *E. micronoctrurnum*, *E. schlechterianum* e *E. stiliferum* possuem distribuição mais restrita à região amazônica, ocorrendo em dois ou três Estados (Barros et al., 2016). Baseado no que se conhece de *Epidendrum* para o Mato Grosso até o momento (Dubs, 1998; Koch & Silva, 2012; Barros et al., 2016), tem-se como novidades para a flora do Estado, três espécies registradas pela primeira vez para o Mato Grosso: *E. carpophorum*, *E. schlechterianum* e *E. sculptum*.

Com relação à representatividade na área de estudo, *Epidendrum nocturnum* foi mais bem amostrada com três espécimes, o que já era esperado, pois esta espécie ocorre facilmente em diferentes ambientes, desde margens de rios, florestas de terra firme e áreas de Cerrado (Koch & Silva, 2012; Koch et al., 2014; Afonso et al., 2016). As espécies *Epidendrum flexuosum*, *E. rigidum*, *E. secundum* e *E. stiliferum* foram representadas por apenas uma amostra cada. *Epidendrum flexuosum* e *E. rigidum* são espécies típicas amazônicas ocorrendo geralmente em associação aos cursos de água, como margens de rios e florestas de igapó (Koch et al., 2014; Afonso et al., 2016).

Sobre *E. stiliferum* sabe-se pouco, contudo foi encontrado em área de cerrado a 500 m de altitude (Koch & Silva, 2012), condições contrárias às encontradas na área de estudo. Apesar de *E. secundum* ser amplamente distribuído, principalmente na Mata Atlântica (Barros et al., 2016), no Mato Grosso ainda é representado por apenas duas coletas pontuais, uma na área de estudo e outra em Chapada dos Guimarães (HERBAM e R).

Também foi possível observar que as espécies *E. micronoctrurnum*, *E. schlechterianum* e *E. sculptum* tem ocorrência restrita ao domínio Amazônico (Barros et al., 2016), no qual a área de influência da UHE Teles Pires encontra-se inserida.

Tabela 1. Espécies de *Epidendrum* na área de influência da UHE Teles Pires e seus dados de distribuição com base na Lista de Espécies da Flora do Brasil.

Espécies	Distribuição Geográfica	Distribuição Fitogeográfica
<i>Epidendrum amblostomoides</i> Hoehne	DF; GO; MA; MG; MT; PA; RO; TO	Amazônia, Cerrado
<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	AC; AM; AP; BA; CE; DF; ES; GO; MG; MT; PA; PE; PR; RJ; RR; RS; SC; SP	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Epidendrum carpophorum</i> Barb.Rodr.	AL; AM; AP; BA; CE; ES; MG; PA; PE; RJ; RR; SE; SP	Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica
<i>Epidendrum flexuosum</i> G.Mey.	AC; AL; AM; AP; BA; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PE; RJ; RO; RR	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Epidendrum micronoctrurnum</i> Carnevali & G.A. Romero	AM; MT	Amazônia
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	AL; AM; AP; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PE; PR; RO; RR; SC; SP; TO	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	AC; AL; AM; AP; BA; CE; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PE; PR; RJ; RO; RR; RS; SC; SE; SP; TO	Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica
<i>Epidendrum schlechterianum</i> Ames	AM, PA	Amazônia
<i>Epidendrum sculptum</i> Rchb.f.	AM; MA; PA	Amazônia
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	AL; AM; AP; BA; CE; DF; ES; GO; MG; MT; PA; PB; PE; PR; RJ; RR; RS; SC; SE; SP; TO	Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica
<i>Epidendrum stiliferum</i> Dressler	MT; PA	Amazônia, Cerrado
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	AC; AL; AM; AP; BA; CE; ES; GO; MA; MG; MT; PA; PE; PR; RJ; RO; RR; RS; SC; SE; SP	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica

Conclusão

A área de influência da UHE Teles Pires encontra-se bem representada quanto às espécies de *Epidendrum*, haja vista que se registrou 19 das 23 espécies que ocorrem na região Centro-Oeste. Observou-se ainda, que a elaboração de listagem de espécies pode contribuir efetivamente para a flora de Mato Grosso, incluindo novas ocorrências de espécies (*E. carpophorum*, *E. schlechterianum* e *E. sculptum*.), bem como novas espécies.

Referências

AFONSO, E.A.L., KOCH, A.K., COSTA, J.M. Flora preliminar de Orchidaceae no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. Biota Amazônia 6(1): 107-118, 2016.

BARROS, F., VINHOS, F., RODRIGUES, V.T., BARBERENA, F.F.V.A., FRAGA, C.N., PESSOA, E.M., FOSTER, W., MENINI NETO, L., FURTADO, S.G., NARDY, C., AZEVEDO, C.O., GUIMARÃES, L.R.S. Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://reflora.jbrj.gov/jabot/floradobrasil/FB20043>

CHASE, M.W., CAMERON, K.M., BARRETT, R.L., FREUDENSTEIN, J.V. DNA data and Orchidaceae systematic: a new phylogenetic classification. In: DIXON, K.W., KELL, S.P., BARRETT, R.L., CRIBB, P.J. (eds). Orchid conservation. Natural History Publications, Sabah. p. 69-89, 2003.

CHASE, M.W., CAMERON, K.M., FREUDENSTEIN, J.V., PRIDGEON, A.M., SALAZAR, G., VAN DEN BERG, C., SCHUITEMAN, A. An updated classification of Orchidaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 177: 151-174, 2015.

KOCH, A.K., SILVA, C.A. Orquídeas nativas de Mato Grosso. Cuiabá, Carlini & Caniato Editorial. 2012.

KOCH, A.K., SANTOS, J.U.M., ILKIU-BORGES, A.L. Sinopse da Orchidaceae holopífitas e hemiepífitas da Floresta Nacional de Caxiuanã, PA, Brasil. Hoehnea 41(1): 129-148, 2014.

RASMUSSEN, F.N. Orchids. In: R.M.T. DAHLGREN; H.T. CLIFORD, P.F. YEO (eds.). The families of the Monocotyledons. Berlin, Springer-Verlag. p. 249-274, 1985.

Parâmetros não destrutivos do crescimento de *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. (LECYTHIDACEAE) no ecótono de transição Cerrado-Amazônia

Luana Bouvié^{1*}, Daniela Roberta Borella², Andréa C. Silva³, Luana Della Giustina⁴, Aisy Botega Baldoni Tardin⁵, Adriano Volken dos Anjos⁶

¹Mestrado em Agronomia/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ²Programa de Mestrado em Física Ambiental/Departamento de Exatas da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. ³Instituto/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ⁴Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade /Rede Pró Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. ⁵Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Agrossilvipastoril, Sinop-MT. ⁶Engenharia Florestal/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT.

E-mail: bouvieluana@gmail.com

Resumo. O crescimento inicial de *B. excelsa* foi avaliado em função de diferentes classes de idades. Frutos de castanheira foram coletados em dezembro de 2014, em área de Reserva Legal no município de Itaúba, sementes destegumentadas foram semeadas em janeiro de 2015 na areia. A germinação foi acompanhada diariamente, datas de protrusão do caulículo foram registradas e transplantou-se as mudas para sacos de polietileno contendo 2Kg de substrato comercial, em casa de vegetação com sombreamento de 35%. Após 13 meses foram analisados o diâmetro do coleto (D), altura (H) e número de folhas (NF). As plantas foram agrupadas em três classes de idade Classe I: 150 a 220 dias; Classe II: 220 a 290 dias e Classe III: 290 a 360 dias. O crescimento inicial de *B. excelsa* é heterogêneo dentre as classes de idade.

Palavras-chave: Castanheira; Germinação.

Introdução

O embrião de Castanha do Brasil é composto de tecido não diferenciado, que sofre modificações morfológicas durante a germinação tornando-a lenta e desuniforme (Reis et al., 1979). Essa tardia germinação é um problema para produção de mudas, estabelecimento de cultivos racionais e para o melhoramento genético (Frazão et al., 1984).

A dificuldade de hidratação do embrião de *Bertholletia excelsa* devido à presença de substâncias hidrofóbicas e/ou o balanço hormonal interno torna sua germinação irregular e com percentagem final baixa (Barbosa et al. 1974; Pinheiro & Albuquerque 1968), a ativação enzimática e diferenciação dos tecidos meristemáticos, parecem delongados (Camargo et al., 2000) visto que a germinação da espécie pode demorar de 6 a 18 meses (Müller, 1981). A heterogeneidade no crescimento se reflete durante a produção de mudas a partir de sementes. Nesse contexto o crescimento inicial de *B. excelsa* foi avaliado em função de diferentes classes de idades.

Métodos

Frutos de castanheira foram coletados em dezembro de 2014, em área de Reserva Legal a aproximadamente 30 quilômetros do município de Itaúba – Mato Grosso, compreendido em 11°02'45.33" Sul e 55°10'55.94" Oeste, a 362 metros de altitude. O município está inserido no Domínio Geográfico Amazônia, apresenta clima equatorial quente e úmido, com precipitação média anual de 2.500 mm e período de estiagem de junho a agosto, a temperatura varia de 24 – 40°C; Localiza-se na grande Bacia do Amazonas, abrangendo os rios Teles Pires, Saudade e Peixoto de Azevedo, com relevo de Planalto Residual Norte mato-grossense, Serra do Cachimbo e Serra dos Caiabis.

A germinação e a produção de mudas ocorreram no município de Sinop (11,9822° latitude Sul e 55,5688° longitude Oeste e altitude média de 371 m). Conforme a classificação de Köppen, o clima é o Aw (tropical quente e úmido), com duas estações definidas: chuvosa (entre outubro e abril) e seca (de maio a setembro), possuindo uma baixa amplitude térmica anual (médias mensais variando entre 24 e 27 °C) e precipitação média anual de 1970 mm (Souza et al., 2012).

As sementes foram destegumentadas e plantadas no mês de janeiro de 2015 em caixas contendo areia e irrigadas três vezes ao dia durante 15 minutos. A germinação foi acompanhada diariamente, a data da protrusão do caulículo foi registrada e após a emissão de pelo menos dois pares de folhas verdadeiras as mudas foram transplantadas para sacos de polietileno contendo 2Kg de substrato comercial HS-Florestal®. Tanto a germinação quanto a produção das mudas foram feitas em casa de vegetação com sombreamento de 35%.

Após 13 meses transcorridos do plantio foram avaliados o diâmetro do coleto, altura e número de folhas. As plantas foram agrupadas em três classes de idade Classe I: 150 a 220 dias; Classe II: 220 a 290 dias e

Classe III: 290 a 360 dias. As médias foram submetidas à Análise de Variância e ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultado e discussão

Foi observado que 47% das mudas com idade entre 150-220 dias apresentaram altura entre 7,5 e 12,5 cm e 38% entre 12,5 e 17,5 cm. Já plantas da Classe 2 (220-290 dias) apresentaram 80% de ocorrência de alturas entre 7,5 e 17,5 cm, e 10% superior a 17,5 cm, no entanto na Classe III 20% dos indivíduos apresentaram altura superior a 17 cm.

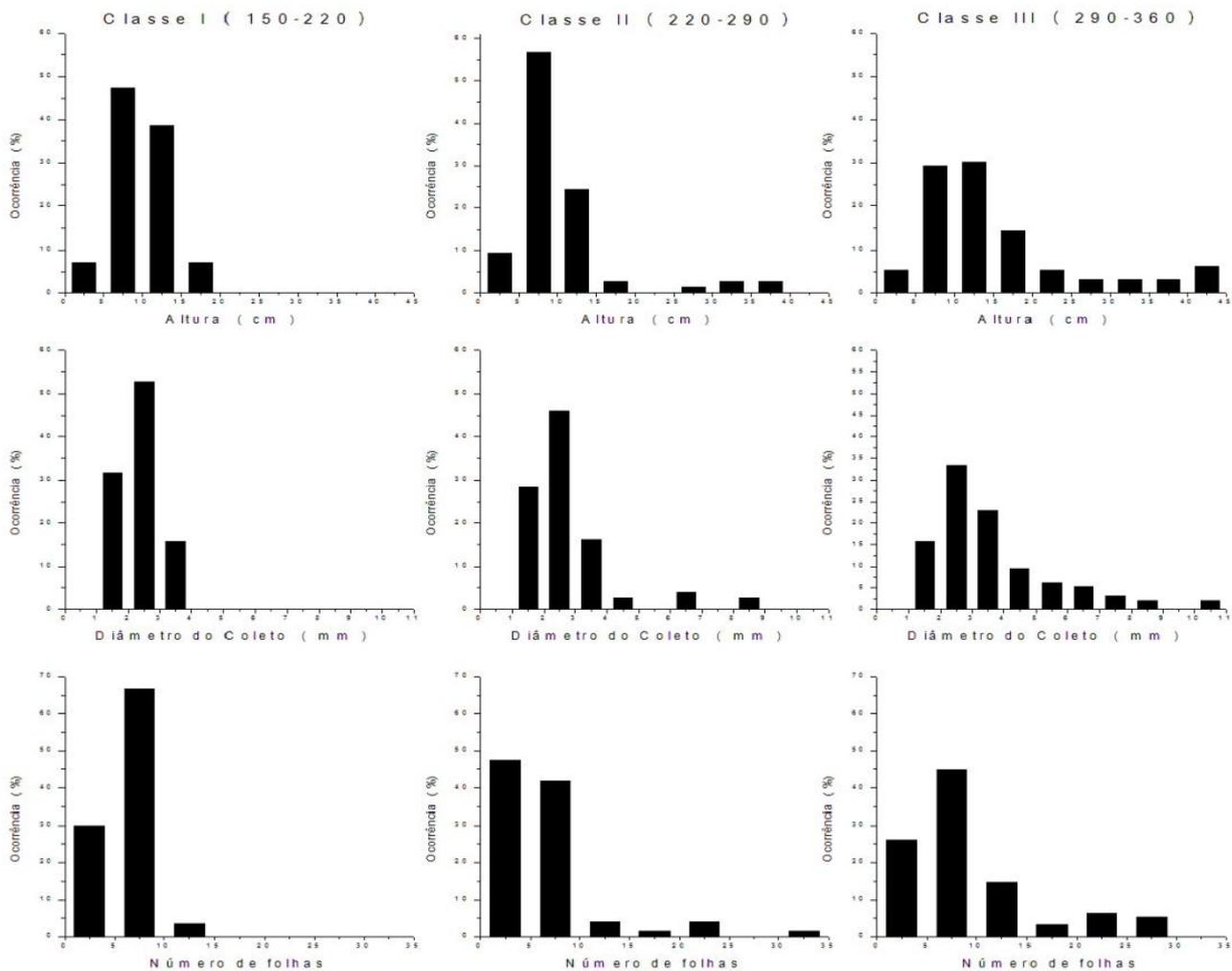


Figura 1. Altura (cm), Diâmetro do coleto (mm) e Número de folhas de mudas de *Bertholletia excelsa* em função de diferentes classes de idade.

O diâmetro das mudas na Classe I concentrou-se entre 1,5 e 3,5 mm (100%), já na Classe II 8% tiveram espessura superior à 4,5 mm e na Classe III 27,8%. Quanto ao número de folhas a maioria das plantas na Classe I apresentou entre 3 e 7 folhas, na Classe II e III 10% e 29% apresentavam mais do que 12 folhas. Os parâmetros morfológicos são os mais utilizados na determinação do padrão de qualidade das mudas, tendo uma compreensão mais intuitiva por parte dos viveiristas, mas ainda carente de uma definição mais acertada para responder às exigências quanto à sobrevivência e ao crescimento, determinadas pelas adversidades encontradas no campo após o plantio (Gomes et al., 2002). Barbosa et al. (1974) e Pinheiro & Albuquerque (1968), encontraram padrão irregular na germinação de *Bertholletia excelsa* e foi observado que essas heterogeneidades entre as plantas de mesma idade mantêm-se durante o desenvolvimento inicial em condição de viveiro.

Conclusão

A altura de plantas com idade entre 150-220 dias não ultrapassa 22,5 cm; Já 6,7% das mudas com idade entre 220-290 dias e 20,8% com 290-360 dias ultrapassam esse valor. O diâmetro do coleto para plantas

com faixas de idade entre 150-220; 220-290 e 290-360 dias encontra-se entre 1,5-4,5; 1,5-9,5 e 1,5-10,5 mm respectivamente. O número de folhas para mudas com até 220 e 360 dias é no máximo 17 e 32 unidades.

Referências

BARBOSA, M.M.S., LELIS, W.T., PINHEIRO, A.F., DE, S. Ensaio sobre germinação da castanha do Pará. Boi. Inst. Bioi. da Bahia (13)100 6, 1974.

CAMARGO, I.P., CASTRO, E.M., GAVILANES, M.L. Aspectos da anatomia e morfologia de amêndoas e plântulas de Castanheira-do-Brasil. Cerne 6(2) 11-18, 2000.

FRAZÃO, D.A.C., MÜLLER, C.H., FIGUEIREDO, F.C., MÜLLER, A.A., PEREIRA, L.A.F. Escarificação química na emergência de sementes de Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.). Revista Brasileira de Sementes (6):1 83-90, 1984.

GONÇALVES, J.F.C., FERNANDES, A.V., OLIVEIRA, A.F.M., RODRIGUES, L.F., MARENCO, R.A. Primary metabolism components of seeds from Brazilian Amazon tree species. Brazilian. Journal Plant Physiology 14(2): 139-142, 2002.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5ª edição São Paulo - SP: Instituto Plantarum, v.1. 384p. 2008.

MÜLLER, C.H. Castanha-do Brasil: estudos agrônômicos. Belém: EMBRAPA – CPATU, 25p. 1981.

PINHEIRO, E., ALBUQUERQUE, M. Castanha-do-Pará. In: & Livro anual da agricultura. Vol. 2, p. 225-33. 1968.

REIS, G.G., CARVALHO, J.E.U., MÜLLER, C.H., FIGUEIREDO, F.J.C. Calibração do teste de tetrazólio para sementes de Castanha-do-Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1) 17, Belém - PA, p.1-9. 1979.

SOUZA, A.P., CASAVECCHIA, B.H., STANGERLIN, D.M. Avaliação dos riscos de ocorrência de incêndios florestais nas regiões Norte e Noroeste da Amazônia Matogrossense. Scientia Plena (8)5: 1-14, 2012.

SOUZA, M.L., MENEZES, H.C. Processamentos de amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. Ciênc. Tecnol. Alimentos 24(1):120-128, 2004.

Tolerância a dessecação em plântulas de *Amburana acreana* Ducke (FABACEAE)

Luana Bouvié^{1*}, Wesley Gnoato Da Cruz², Carlos Vinicius Vieira³, Andréa C. Silva³, Daniela Roberta⁴ Borella⁵

¹Estudante do Programa de Mestrado em Agronomia/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ²Engenheiro Florestal, Sinop- MT. ³Professor do Instituto/Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. ⁴Estudante do Programa de Mestrado em Física Ambiental/Departamento de Exatas da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.
E-mail: *bouvieluana@gmail.com

Resumo. A tolerância à dessecação de plântulas de *Amburana acreana* foi avaliada, com sementes coletadas em Sinop-MT em setembro de 2015. As amostras foram escarificadas com lixa ferro nº 50, sofreram assepsia, foram alocadas em caixas gerbox preparadas com ágar (0,7%) e incubadas em câmara de germinação BOD a 30°C, com fotoperíodo de 12h, até atingir 2mm de raiz primária. Então foram submetidas aos tempos de dessecação em sílica gel: 00h; 06h; 12h; 24h e 48h. Em seguida foram reidratadas em ambiente úmido, sem contato com água, a reindução do metabolismo foi feita sob as mesmas condições da germinação, com 4 repetições de 20 plântulas. Para cada tratamento determinou-se a umidade em estufa à 105°C por 24h com 3 repetições de 10 sementes. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, os resultados foram submetidos à ANOVA e à Tukey 5%. Plântulas de *Amburana acreana* com 2 mm de radícula mantem a viabilidade quando secas até 1,40 gH₂O/gMS.

Palavras-chaves: Estresse hídrico; Umidade.

Introdução

O ecótono de transição Cerrado Amazônia é alvo de impactos decorrentes da ação antrópica devido à exploração não sustentável e/ou à diminuição da cobertura, logo, muitas espécies locais se encontram na lista de extinção e como consequência seus estudos têm se intensificado tanto pela importância ecológica quanto pelo seu potencial econômico.

Dentre as espécies florestais de valor agregado, tanto no âmbito nacional como internacional, destaca-se a Cerejeira, *Amburana acreana* (Ducke) A.C. Smith da família Fabaceae (Silva, 2004), também conhecida como cumaru-de-cheiro, apresenta forma arborescente de alto fuste, podendo atingir até 30m, ocorrendo em matas altas e fechadas na Amazônia ocidental do Brasil (AM, AC, RO e MT) e da Bolívia (Carvalho, 1994).

A germinação e estabelecimento inicial de plantas é um período crítico para a sobrevivência das espécies florestais, principalmente em regiões onde a água é escassa durante um período do ano. A capacidade das plântulas de resistirem ao estresse hídrico, e retomar seu metabolismo quando as condições do ambiente forem favoráveis pode assegurar sua sobrevivência conferindo-lhes vantagens ecológicas. Durante a fase de maturação, as sementes ortodoxas adquirem a tolerância à dessecação e a longevidade, entrando em um estado dormente ficando aparentemente inativas por períodos longos (Toldi et al., 2009). Após a embebição ocorre a retomada do metabolismo do embrião, da síntese de DNA e da divisão celular, com isso a tolerância à dessecação pode perder-se (Faria et al., 2005) no entanto essa capacidade pode ser restabelecida através de ajustes osmóticos e/ou a hormonais envolvendo ácido abscísico (Maia et al., 2014), quando a tolerância é totalmente resgatada, as plântulas parecem estar dormentes semelhantes ao estágio antes da germinação (Buitink et al., 2006). Esse mecanismo de tolerância ao estresse que permite a germinação e/ou retomada do crescimento de plântulas, mesmo ao atravessar períodos secos por um tempo determinado, possui importante função ecológica, e nos últimos anos, vários estudos têm sido realizados nesse sentido (Costa et al., 2016; Dekkers et al., 2015). Em seu habitat natural, plântulas de *Amburana acreana* podem passar por padrões de precipitação irregular. Nesse contexto foi avaliada a tolerância à dessecação em sementes de cerejeira provenientes da região norte do estado de Mato Grosso (Transição Cerrado-Amazônia).

Métodos

Frutos de *Amburana acreana* Duke foram coletados no mês de setembro de 2015, no município de Sinop, região norte do estado de Mato Grosso (Transição Cerrado-Amazônia), localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, cuja classificação climatológica conforme Köppen é Aw, tipo tropical quente e úmido, possuindo duas estações bem definidas, a chuvosa (entre os meses de outubro e abril) e a “seca” (de maio a setembro); apresentando baixa amplitude térmica (médias mensais entre 24 e 27 °C) e precipitação média anual de 1970 mm (Souza et al. 2012). O beneficiamento das sementes, testes de viabilidade; germinação e

tolerância à dessecação foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop.

Os frutos foram manualmente debulhados e limpos, sementes atacadas por fungos e/ou com presença de injúria foram descartadas. Então, as amostras foram secas à sombra e armazenadas em temperatura ambiente em sacos de papel até Dezembro de 2016 (durante 3 meses). A dormência física das sementes foi superada através de escarificação mecânica manual, com lixa Ferro nº 50 durante 30 segundos no lado oposto à micrópila, posteriormente realizou-se descontaminação das amostras em hipoclorito de sódio a 2% por 2 minutos, seguido de lavagem em água destilada. Todos os tratamentos foram acondicionados em caixas gerbox, contendo ágar a 0,7% e a germinação foi conduzida em câmaras do tipo BOD sob temperatura de 30°C com fotoperíodo de 12h, considerou-se germinada a semente com protrusão da radícula de 2 mm.

As plântulas foram submetidas à dessecação em sílica gel, em caixas plásticas com umidade relativa controlada em 20%. Foram testados quatro tempos de secagem: 06h; 12h; 24h e 48h, com 4 repetições de 30 sementes. Para cada tratamento a umidade foi determinada pelo método de estufa a 105°C por 24h, com 3 repetições de 10 sementes, de acordo com Brasil (2009). Após a dessecação as amostras foram pré umedecidas (expostas em ambiente úmido por 10 minutos, sem contato direto com a água) (Castro et al., 2004), e então foram mantidas nas mesmas condições de umidade, luz e temperatura em que foram germinadas. A sobrevivência foi avaliada a partir da retomada do crescimento e formação de plântulas normais. O Delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado, foi calculada a porcentagem de sobrevivência, e os dados foram submetidos à Análise de Variância e ao teste de média (Tukey 5% de probabilidade).

Resultado e discussão

As plântulas de *Amburana acreana* atingiram dessecação completa após 90 horas de secagem em sílica gel. A sobrevivência não diferiu entre a testemunha e as plantas desseçadas sob 6 e 12 horas (100%; 94,6% e 85,69%). Até 1,40 gH₂O/gMS a sobrevivência não é afetada. No entanto após 24 e 48h na sílica a sobrevivência diminui para 67,62% e 42,18% atingindo umidade de 1,19 e 1,00 gH₂O/gMS (Figura 1). Mesmo com a redução do conteúdo de água até 1 gH₂O/gMS, as plântulas mantiveram a sua viabilidade. A tolerância à dessecação está diretamente relacionada ao ambiente em que as sementes se desenvolvem (Buitink, 2003). *Amburana acreana* possui uma adaptação extra de sobrevivência em caso de déficit hídrico após a germinação de suas sementes.

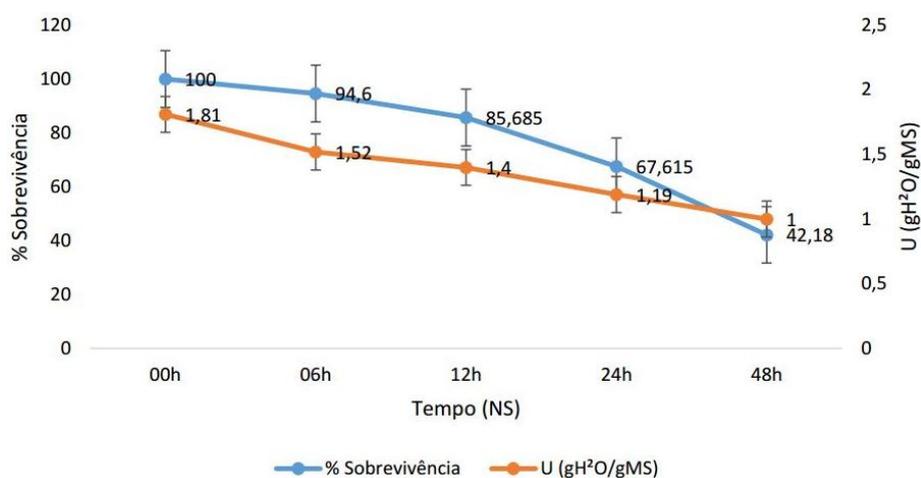


Figura 1. Umidade em função da matéria seca (U gH₂O/gMS) e porcentagem de sobrevivência de de plântulas de *Amburana acreana* em função do tempo de dessecação na sílica gel.

Conclusão

Plântulas de *Amburana acreana* com 2 mm de radícula mantem a viabilidade quando secas até 1,40 gH₂O/gMS. A sobrevivência de plântulas de *Amburana acreana* mantém-se em até 40% até umidade de 1,00 gH₂O/gMS.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 399p. 2009.

BUITINK, J., VU, B.L., SATOUR, P., LEPRINCE, O. The re-establishment of desiccation tolerance in germinated radicles of *Medicago truncatula* Gaertn. seeds. *Seed Science Research* (13)4: p.273–286, 2003.

CARVALHO, P.E.R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa; CNPF, 640 p. 1994.

CASTRO, R.D., BRADFORD, K.J., HILHORST, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: BORGHETTI, F., FERREIRA, A.G. (org). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed. 2004.

COSTA, M.C.D., FARIA, J.M.R., JOSÉ, A.C., LIGTERINK, W., HILHORST, H.W.M. Desiccation tolerance and longevity of germinated *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. Seeds. *Journal of Seed Science* (38) 1: 050-056, 2016.

DEKKERS, B.J.W., COSTA, M.C.D., MAIA, J., BENTSINK, L., LIGTERINK, W., HILHORST, H.W.M. Acquisition and loss of desiccation tolerance in seeds: from experimental model to biological relevance. *Planta* (241) 3: 563–577, 2015.

FARIA, J.M.R., BUITINK, J., VAN LAMMEREN, A.A.M., HILHORST, H.W.M. Changes in DNA and microtubules during loss and re-establishment of desiccation tolerance in germinating *Medicago truncatula* seeds. *Journal of Experimental Botany* (56)418: 2119–2130, 2005.

AIA, J., DEKKERS, B.J.W., DOLLE, M., LIGTERINK, W., HILHORST, H.W.M. Abscisic Acid (ABA) sensitivity regulates desiccation tolerance in germinated *Arabidopsis* seeds. *New Phytologist* (203)1: 81–93, 2014.

SILVA, Z.A.G.P.G. Mercado de produtos madeireiros do Estado do Acre. In: FUNTAC. *Manejo Florestal Sustentável na Amazônia Brasileira*. p.143-185, 2004.

SOUZA, A.P., CASAVECCHIA, B.H., STANGERLIN, D.M. Avaliação dos riscos de ocorrência de incêndios florestais nas regiões Norte e Noroeste da Amazônia Matogrossense. *Scientia Plena* (8)5: 1-14, 2012.

TOLDI, O., TUBA, Z., SCOTT, P. Vegetative desiccation tolerance: Is it a goldmine for bioengineering crops? *Plant Science* (176)2: 187–199, 2009.

Amplificação heteróloga de marcadores microssatélites em *Dyckia leptostachya* BAKER (BROMELIACEAE)

Brenda Baía Brandão¹, Gislaire Moreira de Miranda¹, Gecele Matos Paggi^{1,2*}

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil. ²Ciências Biológicas, Câmpus do Pantanal, UFMS, Corumbá-MS, Brasil.
*E-mail: gecele.paggi@ufms.br

Resumo. Bromeliaceae possui aproximadamente três mil espécies distribuídas em oito subfamílias e 58 gêneros. *Dyckia leptostachya* é nativa de ambientes áridos do Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina. Em Corumbá, Mato Grosso do Sul (MS), esta espécie ocorre em áreas de solos rochosos ferruginosos denominadas de bancadas lateríticas, predominantes nas proximidades do Planalto Residual do Urucum. Pesquisas realizadas recentemente estão considerando análises da diversidade e estrutura genética das populações, as quais são importantes para a emissão de um diagnóstico da real viabilidade das populações, para que sejam tomadas decisões visando à sua conservação. O presente trabalho visa testar marcadores moleculares do tipo microssatélites nucleares para obter informações sobre a diversidade genética de populações de *D. leptostachya* a fim de subsidiar propostas de conservação de áreas naturais, já que as áreas de estudo em que esta espécie ocorre encontra-se antropizada.

Palavras-chave: Bromélias; Diversidade genética; Fluxo gênico.

Introdução

Dyckia leptostachya (Baker, 1884) é uma erva perene, terrestre, também conhecida como “gravateirinho”, pertencente à família Bromeliaceae (Smith & Downs, 1974). Apresenta distribuição relativamente ampla, ocorrendo no sudeste da Bolívia, nordeste da Argentina, Paraguai, nos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Minas Gerais e na região sul do Brasil (Smith & Downs, 1974; Reitz, 1983). Seu período de floração ocorre de abril a maio e de outubro a dezembro, com inflorescências simples e com poucos ramos e flores vermelho-alaranjadas (Smith & Downs, 1974), o período de frutificação é entre dezembro e fevereiro (Pott & Pott, 1994). *Dyckia leptostachya* é utilizada como ornamental e também pode ser utilizada como forrageira eventual, principalmente a sua rebrota após queimadas, devido a sua reprodução vegetativa (Pott & Pott, 1994). Apesar de existir um grande interesse pela utilização de espécies de Bromélias como plantas ornamentais, há uma carência de bromélias cultivadas, favorecendo o extrativismo ilegal e dessa maneira causando uma redução no número de indivíduos, levando a perda da diversidade genética nas suas populações (Coffani-Nunes, 2002). Em Bromeliaceae, alguns trabalhos já foram realizados para avaliar a variabilidade genética de populações naturais, isto é importante pois as populações de muitas bromélias estão sendo reduzidas pela ação antrópica destrutiva de seu habitat, devido a fatores como o aumento do extrativismo ilegal e a fragmentação das florestas (Bered et al., 2007), causando uma redução no número de indivíduos, o que pode levar a perda da diversidade genética nas populações, colocando em risco a conservação destas plantas. O conhecimento sobre aspectos genéticos e biológicos da flora do Pantanal é escasso, tal como o estudo da diversidade genética, por isso o presente trabalho teve como objetivo geral testar o uso de marcadores moleculares do tipo microssatélites (SSR) em *Dyckia leptostachya* nativa do Cerrado-Pantanal-Chaco de bancadas lateríticas, a fim de contribuir com informações relacionadas à diversidade genética de populações naturais, as quais são importantes para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies ameaçadas na natureza.

Métodos

Foram realizadas coletas em quatro locais (Fazenda São João, Fazenda São Francisco, Parque Municipal do Piraputangas e Sítio Arqueológico Lagedo), na área do Planalto Residual do Urucum, conhecido também como Maciço do Urucum (19°03'45" S e 57°41'15" O) Corumbá, MS. Para cada população foram coletados 30 indivíduos e sua localização marcada com GPS (Global Position System). Após coleta das folhas, as amostras foram secas e armazenadas em sílica gel até o momento da extração do material genético. O DNA genômico foi extraído através de maceração mecânica do material vegetal com auxílio do nitrogênio líquido, seguindo protocolo de Doyle & Doyle (1990). A quantificação dos DNAs foi feita em gel de agarose 1%, corado com SyberGreen (Invitrogen). Para a reação em cadeia da polimerase (PCR) foram selecionados e testados 19 primers de microssatélites nucleares em *D. leptostachya*, os quais desenvolvidos para outras espécies de bromélias: *Dyckia distachya*: Dd1, Dd2, Dd3, Dd4, Dd5, Dd6, Dd7, Dd8, Dd9, Dd10, Dd11, Dd13 e Dd20; *Aechmea caudata*: Ac11, Ac25 e Ac55; *Ananas comosus*: Acom_71.3 e Acom_119.1; e *Dyckia marnier-lapostollei* var. *estevesii*: ng_Dy24. Foram realizadas amplificações dos loci de microssatélites por PCR em um volume de reação de 10 µl contendo: 10ng de DNA molde, 5X Tampão da Taq polimerase, MgCl₂ a 25 mM, 10mM de dNTPmix, 1pmol do “primer forward”, 1pmol do “primer reverse”, e 0,5U de Taq DNA polimerase (Promega). As amplificações foram realizadas no Termociclador

96 Veriti-Bem (AppliedBiosystems) usando um programa do tipo “touchdown” descrito por Palma-Silva et al. (2007). Os produtos amplificados foram visualizados em gel de agarose 1% corado com SyberGreen e TBE 1X, sob corrente elétrica contínua de 80 mA. O tamanho dos fragmentos foi estimado em comparação com um marcador de peso molecular “DNA Ladder” de 1kb. Os géis foram interpretados quanto à presença (1) e à ausência (0) de fragmentos. Com base nesses resultados, foi construída uma planilha com dados binários para avaliar o polimorfismo através do padrão de amplificação dos *loci*. Cada fragmento foi considerado como um *locus*.

Resultados e discussão

Foram amplificados um total de nove *loci* para *D. leptostachya*, sendo que para os primers de *D. distachya*, houve amplificação de cinco *loci* (Dd01, Dd02, Dd07, Dd10 e Dd20). Para os primers de *Aechmea caudata* apenas um *locus* apresentou bom padrão de amplificação (Ac11). Os dois primers testados de *Ananas comosus* amplificaram (Acom_71.3 e Acom_119.1). O primer de *Dyckia marnier-lapostollei* var. *estevesii* (ng_Dy24) também resultou em um bom padrão de amplificação para *D. leptostachya* (Tabela 1). A amplificação heteróloga de *loci* de microsátélites parece ser uma ótima ferramenta para a pesquisa em populações naturais, quanto às diferentes áreas do conhecimento como: genética populacional (diversidade genética e estrutural) e o fluxo gênico. A compreensão dos padrões de distribuição da diversidade genética e o nível de diferenciação intraespecífico é de fundamental importância para a definição de estratégias de conservação e uso sustentado de espécies como recursos genéticos (Gribel, 2001).

Conclusão

Dos 19 marcadores utilizados para teste em *D. leptostachya*, 9 foram amplificados com sucesso e estarão disponíveis para serem utilizados em estudos de diversidade e estrutura genética em populações naturais desta espécie, visando a conservação da mesma.

Referências

- BERED, F., KALTCHUK-SANTOS, E., PALMA-SILVA, C., PAGGI, G.M. Bromélias: A beleza exótica do Novo Mundo. In: Barbieri, R.L. & Stumpf, E.R.T. (eds.) Origem e evolução de plantas cultivadas, p. 235-251. 2007.
- COFFANI-NUNES, J.V. Bromélias. In: Simões LL e Lino CF (org.) Sustentável Mata Atlântica – A exploração de recursos vegetais. Editora Senac, São Paulo, p. 119. 2002.
- DOYLE, J.J., DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 12:13-15. 1990.
- GOETZE, M., LOUZADA, R.B., WANDERLEY, M.G.L., SOUZA, L.M., BERED, F., PALMA-SILVA, C. Development of microsatellite markers for genetic diversity analysis of *Aechmea caudata* (Bromeliaceae) and cross-species amplification in other bromeliads. Biochemical Systematics and Ecology 48: 194-196, 2013.
- GRIBEL, R. Biologia reprodutiva de plantas amazônicas: importância para o uso, manejo e conservação dos recursos naturais. Brasília, DF. Humanidades. Biologia 48: 111-117, 2001.
- PALMA-SILVA, C., CAVALLARI, M.M., BARBARÁ, T., LEXER, C., GIMENES, M.A., BERED, F., BODANESE-ZANETTINI, M.H. A set of polymorphic microsatellite loci for *Vriesea gigantea* and *Alcantarea imperialis* (Bromeliaceae) and cross-amplification in other bromeliad species. Molecular Ecology Notes 7: 654-657, 2007.
- POTT, A., POTT, V.J. Plantas do Pantanal. EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá, MS, p. 320. 1994.
- REITZ, R. Bromeliáceas e a malária – bromélia endêmica. In: Reitz R. Flora Ilustrada Catarinense (Fasc. Brom.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC, p. 559. 1983.
- SMITH, L.B., DOWNS, R.J. Bromeliaceae (Pitcarnioideae). Flora Neotropica Monography 14: 1-662, 1974.
- WÖRHMANN, T., PINANGÉ, D.S.B., KRAPP, F., BENKO-ISEPPON, A.M., HUETTEL, B., WEINSING, K. Development of 15 nuclear microsatellites markers in the genus *Dyckia* (Pitcarnioideae; Bromeliaceae) using 454 pyrosequencing. Conservation Genetics Resources. 2012. doi 10.1007/s12686-012-9738-y.

WÖHRMANN, T., WEISING, K. In silico mining for simple sequence repeat loci in a pineapple expressed sequence tag database and cross-species amplification of EST-SSR markers across Bromeliaceae. *Theor Appl Genet.* p.640. 2011.

ZANELLA, C.M., JANKE, A., PAGGI, G.M., GOETZE, M., REIS, M.S., BERED, F. Microsatellites in the Endangered Species *Dyckia distachya* (Bromeliaceae) and Cross-Amplification in Other Bromeliads. *International Journal of Molecular Sciences.* p. 15861. 2012.

TABELA

Tabela 1. Teste de amplificação dos “primers” de microssatélites nucleares para *D. leptostachya*.

Locos de microssatélite	Tamanho esperado	Amplificação	Referências
Dd01	200-250	1	Não publicado
Dd02	150-200	1	Não publicado
Dd03	202-2012	0	Zanella <i>et al.</i> 2012
Dd04	227-257	0	Zanella <i>et al.</i> 2012
Dd05	200-230	0	Não publicado
Dd06	170-220	0	Não publicado
Dd07	201-213	1	Zanella <i>et al.</i> 2012
Dd08	192-232	0	Zanella <i>et al.</i> 2012
Dd09	176-228	0	Zanella <i>et al.</i> 2012
Dd10	248-254	1	Zanella <i>et al.</i> 2012
Dd011	240-250	0	Não publicado
Dd013	155-210	0	Não publicado
Dd20	200	1	Zanella <i>et al.</i> 2012
ng_Dy24	227-253	1	Wöhrmann <i>et al.</i> 2012
Ac11	198-208	1	Goetze <i>et al.</i> 2013
Ac25	170-180	0	Goetze <i>et al.</i> 2013
Ac55	147-165	0	Goetze <i>et al.</i> 2013
Acom_71.3	200	1	Wöhrmann <i>et al.</i> 2011
Acom_119.1	213	1	Wöhrmann <i>et al.</i> 2011

O número 1 representa a amplificação dos loci de microssatélites; Os loci que apresentaram o número 0 não amplificaram para *D. leptostachya*.

Morfologia de esporos de pteridófitas do Município de Presidente Figueiredo, Amazonas

Bruno S. Espinosa¹, Andressa Luiza P. de Camargo^{1*}, Diego Ruan Rodrigues Cruz¹, Otilene dos A. Santos², Mariza G. Rodrigues¹, Silane A. F. da Silva Caminha¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Geociências, Cuiabá, Mato Grosso.

²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas

*andressaluizapc@gmail.com

Resumo. O presente trabalho apresenta dados sobre análises morfológicas de esporos de seis espécies pertencentes às famílias Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae ocorrentes na Amazônia. As espécies analisadas possuem esporos monoletes e triletes, além de possuírem ornamentações distintas e tamanhos. Para todas as espécies estudadas são apresentadas descrições, dimensões e figuras.

Palavras-chave: Blechnaceae; Dennstaedtiaceae; Dryopteridaceae.

Introdução

Pteridófitas são plantas vasculares inferiores que podem se desenvolver diretamente no solo, ser epífitas, hemiepífitas ou aquáticas. Atualmente, encontram-se descritas cerca de 11.000 espécies, agrupadas em 37 famílias. Elas estão distribuídas em diversos ecossistemas de todo o globo, desde desertos até florestas tropicais (Raven et al., 2010; Zuquim et al., 2012). Tuomisto & Poulsen (2000) registram 40 espécies em 4 parcelas da Amazônia. Em oposição a este estudo, Zuquim et al (2012) indicam uma das maiores diversidades de espécies de samambaias e licófitas da Amazônia Central, com cerca de 123 espécies agrupadas em 21 famílias.

Uma das formas de se estudar a diversidade de ambientes antigos é pela análise palinológica de rochas sedimentares. Nesse sentido, comparações entre morfologia de esporos recentes e fósseis são de suma importância para o estabelecimento de características paleoambientais, como composição da paleovegetação e de diversidade. No caso da Amazônia, por exemplo, abundância e diversidade de esporos fósseis podem ser observados durante a análise palinológica de rochas do Neógeno.

Apresenta-se aqui descrições de esporos de quatro famílias de pteridófitas, sendo elas: Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae e Lomariopsidaceae coletadas no município de Presidente Figueiredo, Amazonas. Essas descrições serão usadas em estudos posteriores sobre afinidade botânica de grãos fósseis, além de incrementar o acervo da palinoteca do Laboratório de Paleontologia e Palinologia de Mato Grosso.

Métodos

O material utilizado para o estudo da morfologia dos esporos foi obtido da coleta de exsicatas depositadas no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. As amostras passaram por tratamento químico, de acetólise (Edrtman, 1960) e em seguida foram confeccionadas duas lâminas com gelatina glicerina para cada espécie (Salgado-Labouriau, 2007). As mesmas estão armazenadas no Laboratório de Paleontologia e Palinologia de Mato Grosso. Para a descrição das estruturas morfológicas utilizou-se o microscópio óptico Nikon Eclipse E200. As fotomicrografias foram feitas utilizando o software LAS V4.5 com o auxílio da câmera Leica ICC50 HD acoplada ao microscópio Leica DM750. Na análise morfológica foram observados diâmetros do eixo maior (EM), eixo menor (Em), laesura (L) e perispo (P) para 25 grãos, determinando-se a média aritmética de cada espécie. A nomenclatura utilizada na descrição dos esporos foi baseada em Punt (2007).

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta a descrição dos esporos das famílias Blechnaceae (*Salpichlaena volubilis* - Fig. 1 - 3A, 3B) e *Blechnum serrulatum* - Fig. 1 - 1A, 1B), Dennstaedtiaceae (*Lindsaea lancea* - Fig. 1 - 5A, 5B) e *Saccoloma inaequale* - Fig. 1 - 6A, 6B, 6C), Dryopteridaceae (*Olfersia cervina* - Fig. 1 - 4A, 4B) e Lomariopsidaceae (*Cyclopetls semicordata* - Fig. 1 - 2A, 2B).

Coelho & Esteves (2008) e Passarelli et al (2010), descrevem a morfologia das espécies *Salpichlaena volubilis* e *Blechnum serrulatum* (família Blechnaceae), respectivamente. As diferenças observadas entre as descrições na literatura e as obtidas neste trabalho foram: dimensões dos eixos e laesura menores, para a espécie *Salpichlaena volubilis* e dimensões dos eixos maiores para a espécie *Blechnum serrulatum*.

As diferenças encontradas nos esporos da família Dennstaedtiaceae são nas dimensões dos eixos da espécie *Lindsaea lancea* sendo maiores do que as registradas por Esteves & Coelho (2007) e a

ornamentação verrugada na proximal (Esteves & Coelho, 2007) para a *Saccoloma inaequale*, é evidenciada em poucos grãos da espécie da exsicata do INPA.

De acordo com Mendoza et al (2002), os esporos de *Olfersia cervina* (família Dryopteridaceae) são monoletes elipsoidais com perisporos amplamente alados, no entanto neste trabalho observou-se esporos com perisporos suaves.

Os esporos de *Cyclopetls semicordata* (família Lomariopsidaceae) são monoletes elípticos com um média de 41µm e perisporados granulares e dobrados (Fuwu et al., 2013). Os esporos estudados neste trabalho possuem características semelhantes às descritas por Xing et al. (2013), porém a média aritmética se mostrou inferior a descrita pelo autor e seus perisporos são suaves em proximal e amplamente cônica em distal.

Conclusão

A família Blechnaceae apresenta esporos com laesura monolete e ornamentações laevigada e verrugada nas espécies *Blechnum serrulatum* e *Salpichlaena volubis*, respectivamente. As famílias Lomariopsidaceae e Dryopteridaceae apresentam esporos com laesura monolete e ornamentações laevigada nas espécies *Cyclopetls semicordata* e *Olfersia cervina*. A família Dennstaedtiaceae apresenta esporos com laesura trilete e ornamentações rugulada e estriada/verrugada nas espécies *Lindsaea lancea* e *Saccoloma inaequale* respectivamente.

Referências

COELHO, C.B., ESTEVES, L.M. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): Família: 2-Blechnaceae. *Hoehnea* 35(3): 387-393, 2008.

ERDTMAN, G. The Acetolysis Method- a revised description. *Sv. Bot. Tidskr Lund*. 1960a.

ESTEVES, L.M., COELHO, C.B. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): Família: 5-Dennstaedtiaceae. *Hoehnea* 34(2): 245-252, 2007.

MENDOZA, S., PÉREZ-GARCIA, RIBA, R. Comparative research of gametophytes of *Olfersia alata* and *Olfersia cervina* (Dryopteridaceae). *American Fern Journal* 92(3):229–238, 2002.

PASSARELLI, L., GABRIEL, Y., GALÁN, J.M., PRADA, C., ROLLERI, C.H. Spore morphology and ornamentation in the genus *Blechnum* (Blechnaceae, Pteridophyta). *Grana* 49: 243-262, 2010.

PUNT, W., HOEN, P.P., BLACKMORE, S., NILSON, S., THOMAS, A.L.E. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Paleobotany and Palynology* 143: 1-81, 2007.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. *Biologia vegetal*. New York: Editora W.H. Freeman and Co. 2005.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. *Critérios e técnicas para o Quartenário*. São Paulo: Editora Edgard Blücher. 2007.

TUOMISTO, H., POULSEN, A.D. Pteridophyte diversity and species composition in four Amazonian rain forests. *Journal of Vegetation Science* 11: 383-396, 2000.

ZUQUIM, G. *Guia de samambais e licófitas de REBIO Uatumã - Amazônia Central*. 2nd. Manaus, Editora INPA. 2012.

Xing FW, Wang FG, Zhang XC, Kato M, Barrington DS. Lomariopsidaceae. In: Wu ZY, Raven PH, Hong DY. (eds.) *Flora of China*, Vol. 2–3(Pteridophytes). Beijing: Science Press. p. 725–726, 2013.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Descrição dos esporos, eixo maior (EM), eixo menor (Em), laesura (L) e perisporo (P).

Família	Espécie	EM (µm)	Em (µm)	L (µm)	P (µm)	Laesura	Ornamentação
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	42,7	29,3	-	-	monolete	Laevigado
	<i>Salpichlaena volubis</i>	87,6	59,2	41,8	-	monolete	Verrugado
Dennstaedtiaceae	<i>Lindsaea lancea</i>	29,8	26,7	17,5	-	trilete	Rugulado
	<i>Saccoloma inaequale</i>	41,9	37,5	16,4	-	trilete	Estriado na distal e verrugado na proximal
Dryopteridaceae	<i>Olfersia cervina</i>	41,4	27	30,9	7,4	monolete	Laevigado
Lomariopsidaceae	<i>Cyclopeltis semicordata</i>	37,5	30,0	-	4,9	monolete	Laevigado

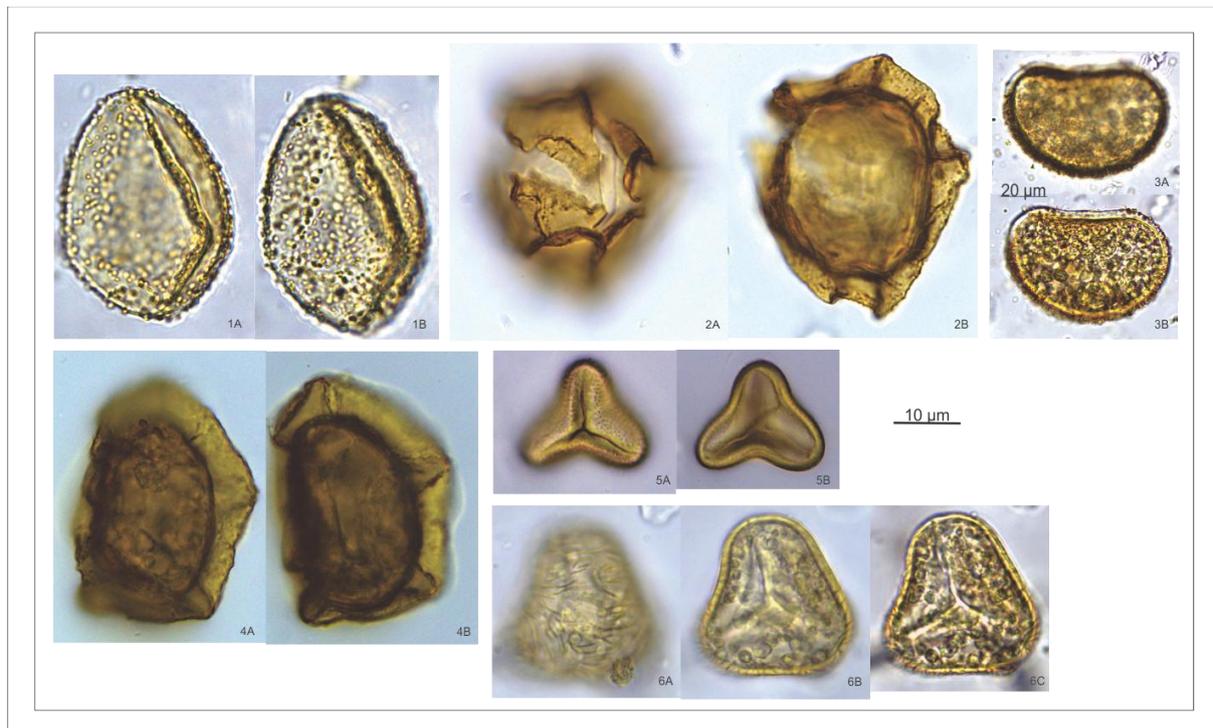


Figura 2. *Blechnum serrulatum* – 1A, 1B (10µm); *Cyclopeltis semicordata* – 2A, 2B (10µm); *Salpichlaena volubis* – 3A, 3B (20µm); *Olfersia cervina* – 4A, 4B (10µm); *Lindsaea lancea* – 5A, 5B (10µm) e *Saccoloma inaequale* – 6A, 6B, 6C (10µm).

A coleção briológica do Herbário UB, Universidade de Brasília, DF

Paulo Eduardo A.S. Câmara^{1*}, Micheline Carvalho-Silva¹

¹Departamento de Botânica, Universidade de Brasília (UnB) – Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília, DF. Brasil.

*pacamara@unb.br

Resumo. A coleção briológica do herbário UB estava, como a maioria das coleções de Bryophyta no mundo, relegada a segundo plano, no entanto essa coleção sofreu um crescimento exponencial passando de 2.000 para 20.000 amostras entre os anos de 2008 e 2016. Hoje a coleção briológica do herbário UB está entre as coleções botânicas de briófitas mais representativas do Brasil, com amostras de 25 Unidades da Federação mais a Ilha da Trindade. Possui ainda plantas de todos os continentes, incluindo Antártica e de 107 países do mundo. A importância da coleção briológica do UB é ainda aumentada pela rara presença de uma coleção de 86 *typus* nomenclaturais.

Palavras-chave: Bryophyta; Marchantiophyta; Anthocerotophyta.

Introdução

Fundado em 1963, junto com o departamento de botânica da Universidade de Brasília, o herbário UB esteve entre os anos de 1963 e 2009 funcionando no mesmo local, onde renomados pesquisadores serviram como curadores de sua coleção, tais como a Dra. Graziela Barroso, Dr. João Murça Pires e Dr. George Eiten, entre outros ainda vivos.

No ano de 2009, o UB foi transferido para um prédio novo, com melhor capacidade e melhor adequado a suas necessidades, contando hoje com um quadro de 10 pesquisadores a ele vinculados (Thiers, 2016) e quatro curadorias separadas: um curador para coleção fanerofítica, um curador para Algas, Líquens e Pteridófitas, um curador para Briófitas e um curador para fungos (cuja coleção funciona em outro prédio).

O herbário UB é o maior herbário Universitário do Brasil e está atualmente entre os dez maiores do país. O UB possui ainda a maior coleção de plantas de cerrado do mundo e está associado ao programa de pós graduação em botânica da UnB (PPG-BOT), que possui hoje cursos de mestrado e doutorado, sendo o único programa de doutorado em botânica na região Centro-Oeste.

Estima-se que a coleção fanerofítica do UB esteja em torno de 230.000 plantas (Thiers 2016), das quais cerca de 1600 são tipos nomenclaturais. No entanto, como costuma acontecer, a flora avascular tem recebido tradicionalmente pouca atenção nos herbários brasileiros, sendo o número de especialistas bastante reduzido quando comparado com as fanerógamas. Poucos herbários no Brasil possuem uma coleção de criptógamas e via de regra não há curadores específicos para as criptógamas ou quando há, o mesmo não é especialista no grupo.

No herbário UB, não foi diferente, por muitos anos, a sua coleção criptogâmica avascular, composta por Algas, Briófitas e Líquens, permaneceu tímida e sem uma organização formal até meados da década de 1980, quando da contratação do ficólogo Dr. Pedro Américo Cabral Senna que, junto com seus alunos, deu início a coleção de algas do UB, este trabalho foi continuado após sua saída da instituição (e posterior falecimento).

Neste trabalho desejamos tornar pública a realidade da coleção Briológica (Bryophyta, Marchantiophyta e Anthocerotophyta) do herbário UB.

Métodos

Os dados aqui apresentados foram obtidos de Thiers (2016), do SpeciesLink (<http://www.splink.org.br>), além de visita ao herbário UB para obtenção de dados.

Resultados e discussão

Embora as briófitas constituam o segundo maior grupo de plantas terrestres (atrás apenas das Angiospermas), constituindo portanto parte importante da nossa biodiversidade, em geral os herbários não costumam manter uma coleção briológica expressiva. A coleção de Briófitas do UB só teve seu início na década de 1980, também durante a curadoria do Dr. Senna que, em 1984, patrocinou a realização da primeira expedição briológica e a vinda do Pesquisador Científico Daniel Moreira Vital a Brasília.

No entanto, devido à ausência de um especialista no grupo no quadro do UB, a coleção de briófitas permaneceu em relativa inatividade até 2008, quando contava com cerca de 2000 registros. Neste ano (2008) deu-se a contratação pelo UB de um especialista que assumiu a curadoria, abaixo apresentamos os dados atuais da coleção:

Tamanho da coleção: Hoje a coleção de briófitas do UB conta com cerca de 20.000 registros, totalmente informatizados e disponíveis para consulta via internet (<http://www.florescer.unb.br> e <http://www.splink.org.br>). A coleção também encontra-se aberta para visitação.

Representatividade Nacional: A coleção briológica do UB possui hoje espécimes de 24 estados da federação e do Distrito Federal (faltam coletas apenas da Paraíba e Rio Grande do Norte) o que a torna uma coleção de representatividade nacional e não mais regional. O UB possui ainda coletas das Ilhas Oceânicas brasileiras: Ilha da Trindade e Fernando de Noronha.

Representatividade Internacional: Os espécimes de briófitas do UB são originários de 107 países, o que faz com que mais de 55% dos países do mundo estejam representados na coleção. Além disso possui amostras significativas de todos os continentes (Américas do Norte Central e Sul, África, Europa, Ásia, África e Antártica), sendo um dos poucos herbários do Brasil a possuir coleções significativas do continente Antártico.

*Coleção de *typus nomenclaturais*:* A coleção briológica do UB é ainda a única do Centro-Oeste e uma das poucas no Brasil a possuir em sua coleção *typus nomenclaturais*, totalizando 86 materiais tipos.

Rede de intercâmbios: A coleção briológica do UB mantém uma forte e ativa colaboração com 14 herbários internacionais (BA, BAS, BM, CAS, EGR, L, LE, LIL, MO, MUB, NY, PRE, S, W) e com também com alguns nacionais (RB, SP, HPAN, ALCB e TANG).

Conclusão

Podemos concluir que a coleção de briófitas do UB tornou-se, desde 2008, a maior coleção briológica do Centro-Oeste e uma das maiores do Brasil (está certamente entre as 5 maiores) além disso é uma das mais ativas em termos de intercâmbio institucional. Ela é também provavelmente a mais diversa do país, contendo plantas oriundas de 107 países de todos os continentes do mundo. A presença de uma coleção razoável de *Typus* torna essa coleção ainda mais importante.

A coleção é portanto, hoje, relevante fonte de dados para diversos alunos de graduação, pós graduação e pesquisadores que desenvolvem seus estudos com briófitas no Brasil, constituindo importante patrimônio científico do nosso país.

Referências

THIERS Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. 2016. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.

Enraizamento de estacas basais de *Piper abutiloides* KUNTH. (PIPERACEAE) em função de diferentes concentrações de ácido indolbutírico

Bruno Felipe Camera^{1*}, Diones Krinski¹, Erik Nunes Gomes², Cícero Deschamps²

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

²Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

*camera_bruno@hotmail.com

Resumo. Piperaceae é uma família da qual se extrai óleo essencial com propriedades biológicas, entretanto é um grupo em domesticação e pouco se sabe sobre sua propagação para fins comerciais. Assim, avaliamos a indução de enraizamento de estacas basais por diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) visando a produção de mudas de *Piper abutiloides*. Para tal, preparamos as estacas e imergimos sua base em soluções hidroalcoólicas (50%) com concentrações de 0 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹, 1000 mg.L⁻¹, 2000 mg.L⁻¹ e 4000 mg.L⁻¹ de AIB. Estaquamos os propágulos em tubetes e os mantivemos em casa de vegetação. Aos 45 dias, avaliamos o enraizamento, a mortalidade, a retenção da folha, a emissão de brotações, o comprimento médio das três maiores raízes, a massa fresca de raízes e a massa fresca de brotações. Não houve diferença entre as concentrações de IAB para as variáveis avaliadas, mostrando difícil enraizamento, atingindo porcentagens máximas de 40%.

Palavras-chave: Estaquia; Hormônios reguladores; Produção de mudas.

Introdução

Com o aparecimento da resistência microbiana a diversos compostos e a crescente preocupação com novas formas de manejo de pragas agrícolas, a busca por novas moléculas capazes de controlar esses organismos se tornou mais que evidente. Compostos do metabolismo secundário que atuam na proteção das piperáceas (Bakkali et al., 2008) passaram a ser alvo da bioprospecção de moléculas porque apresentam potencial fungicida (Johann et al., 2009), bactericida (Gibbons, 2003) e inseticida (Miranda et al., 2002; Silva et al., 2007). Neste contexto, o gênero *Piper* tem sido amplamente investigado por apresentar óleo essencial com importantes propriedades biológicas (Barbosa-Filho et al., 2006; Fazolin et al., 2006; Parmar et al., 1997).

Piperáceas representam um grupo botânico ainda em domesticação (Costa, Pinto & Bertolucci, 2007) e pouco se sabe a respeito de sua propagação vegetativa para fins comerciais e assim, muitas dessas espécies são obtidas apenas de populações naturais. Deste modo, a propagação por estaquia pode ser uma alternativa viável, de custo reduzido e fácil execução. Estacas das porções apicais e medianas, normalmente, apresentam bom enraizamento devido à proximidade dos sítios produtores de auxinas (Hartmann et al., 2002), enquanto estacas basais têm pior desempenho, necessitando de tratamentos hormonais adicionais. Deste modo, buscamos avaliar diferentes concentração de ácido indolbutírico (AIB) na rizogênese de estacas caulinares basais de *Piper abutiloides* Kunth.

Métodos

Coletamos estacas de *P. abutiloides* entre os municípios de Apiaí/SP e Guapiara/SP às margens da Rodovia SP-250 (24°14'32.2"S 48°35'42.2"W) em 29 de dezembro de 2015, durante o período da tarde. Confeccionamos estacas com 10 a 12 cm de comprimento e diâmetro médio de 0,59 cm, com corte em bisel na base e reto no ápice, contendo uma folha reduzida a um terço de seu tamanho original. Emergimos a base das estacas em soluções hidroalcoólicas (50%) por 10 segundos com concentrações de 0 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹, 1000mg.L⁻¹, 2000mg.L⁻¹ e 4000 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB). Após isso, estaqueamos os propágulos em tubetes de 190 cm³ contendo substrato comercial Plantmax® e os mantivemos em casa de vegetação com nebulização intermitente de 5 segundos a cada 30 minutos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos (concentrações de AIB), e quatro repetições sendo a unidade amostral composta de 10 estacas, totalizando 40 estacas por tratamento e 200 estacas para todo o experimento. Após 45 dias, avaliamos o enraizamento, a mortalidade, a retenção da folha, a emissão de brotações, o comprimento médio das três maiores raízes, a massa fresca de raízes e a massa fresca de brotações. Submetemos os dados à análise de homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett e comparamos as médias pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade através do Programa Assistat (versão 7.7 beta) (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

Não observamos diferença significativa para todas as variáveis analisadas em estacas caulinares basais de *P. abutiloides* entre as concentrações de IAB (Figura 1). Nosso trabalho demonstra que estacas basais de

P. abutiloides são de difícil enraizamento, atingindo porcentagens máximas de 40%, em contraste com outra espécie estudada, *P. hispidum*, que apresenta enraizamento das estacas basais acima de 70% (Cunha et al., 2015). Geralmente, estacas basais têm baixa taxa de enraizamento comparadas a estacas apicais, porque possuem tecidos lignificados que podem constituir uma barreira à emissão de raízes, prejudicando ou impedindo totalmente a emissão de raízes adventícias (Albiero et al., 2005).

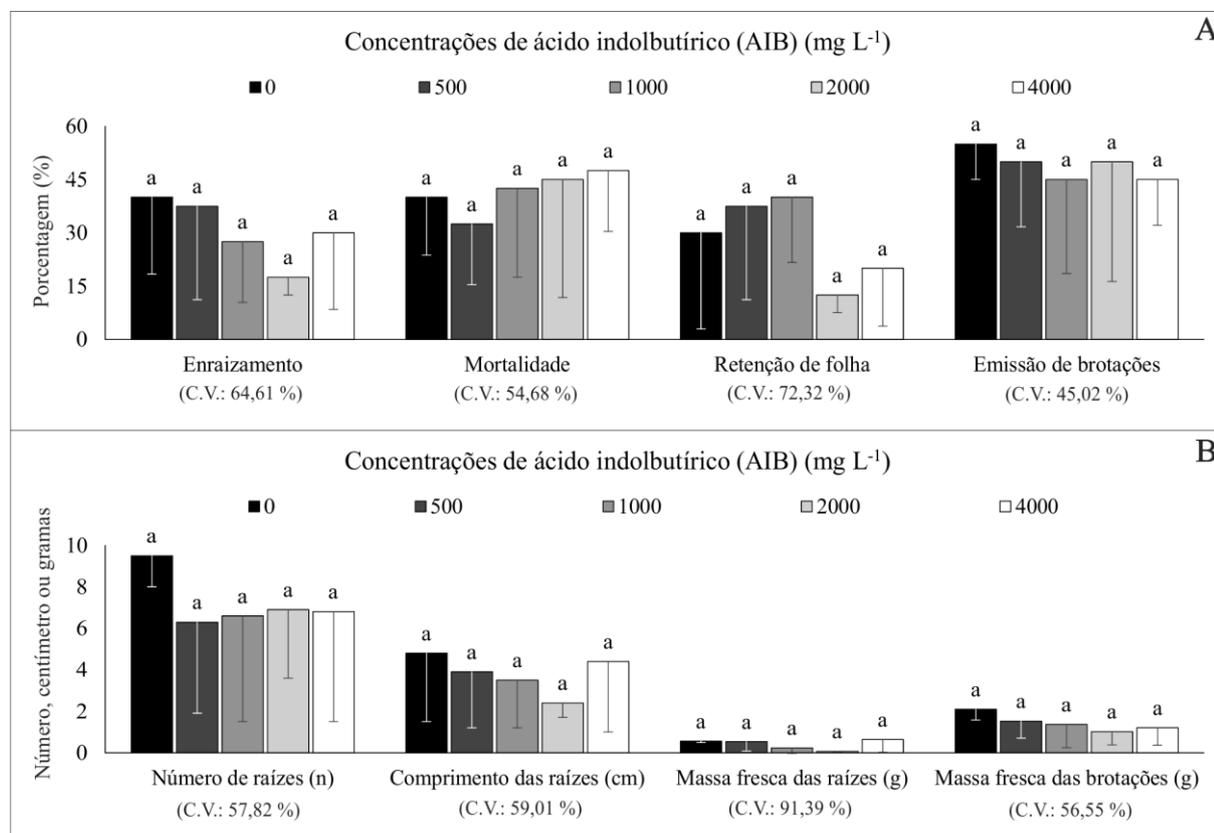


Figura 1. Médias e desvio padrão de porcentagens de enraizamento, mortalidade, retenção de folha, emissão de brotações, número de raízes, comprimento médio das três maiores raízes, massa fresca de raízes e de brotações em estacas caulinares basais de *Piper abutiloides* em função de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (Curitiba, 2016). Médias seguidas pela mesma letra, nas barras, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. C.V.: Coeficiente de Variação.

O efeito do regulador vegetal também pode ser afetado pela presença de tecido lignificado, reduzindo a sensibilidade do propágulo (Toffanelli et al., 2001). Este trabalho fornece evidência da insensibilidade de estacas basais de *P. abutiloides* à aplicação do regulador. Investigações com a penicilina (*Alternathera brasiliiana* L. Kunthze) também demonstram ineficiência do regulador na produção da espécie (Tracz et al., 2014). Entretanto, Pescador et al. (2007) relataram que estacas de *Piper mikanianum*, atingem melhor desempenho na produção de mudas com tratamentos de 1500 mg L⁻¹ e 1000 mg L⁻¹ de AIB.

Sugerimos que a imersão das bases das estacas por período de tempo maior que 10 segundos e outras concentrações do regulador vegetal devem ser testadas em trabalhos futuros. Ainda sugerimos que as coletas sejam feitas em outros períodos do ano, visto que a sazonalidade é fator importante no enraizamento das espécies (Hartmann et al., 2002), sendo necessários estudos para determinação de períodos mais propícios para o enraizamento da espécie. Técnicas de rejuvenescimento e miniestaquia também podem ser alternativas viáveis para a clonagem da espécie.

Conclusão

Diferentes concentrações de AIB não induziram o enraizamento de estacas caulinares basais em *P. abutiloides*. Sugerimos estudos complementares que investiguem com efeitos da sazonalidade, técnicas de rejuvenescimento e maiores períodos de imersão das bases das estacas no regulador vegetal.

Referências

ALBIERO, A.L.M. et al. Morphology and anatomy of vegetative organs of *Piper crassinervium* H.B. K. (Piperaceae). Acta Botânica Brasílica 19(1): 305-312, 2005.

- BAKKALI, F., et al. Biological effects of essential oils - a review. *Food and Chemical Toxicology* 46: 446-475, 2008.
- BARBOSA-FILHO, J.M., et al. Anti-inflammatory activity of alkaloids: A twenty-century review. *Brasileira de Farmacognosia* 16: 109-139, 2006.
- COSTA, L.C.B., PINTO, J.E.B.P., BERTOLUCCI, S.V.K. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. *Ciência Rural* 37(4): 1157-1160, 2007.
- CUNHA, A.L.B. et al. Propagação vegetativa de estacas de *Piper hispidum* Sw. em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 17(4): 685-692, 2015.
- FAZOLIN, M., et al. Potencialidades da pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.): características gerais e resultados de pesquisa. Rio Branco: Embrapa Acre. p. 53. 2006.
- GIBBONS, S. An overview of plant extracts as potential therapeutics. *Expert Opinion on Therapeutic Patents* 13(4): 489-497, 2003.
- HARTMANN, H.T., et al. Plant propagation: principles and practices. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall. p. 880. 2002.
- JOHANN, S., et al. Antifungal activities of compounds isolated from *Piper abutiloides* Kunth. *Mycoses* 52(6): 499-506, 2009.
- MIRANDA, J.E., et al. Potencial inseticida do extrato de *Piper tuberculatum* (Piperaceae) sobre *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras* 6(2): 557-563, 2002.
- PARMAR, V.S., et al. Phytochemistry of the Genus *Piper*. *Phytochemistry* 46(4): 597-673, 1997.
- PESCADOR, R., et al. Estaquia de pariparoba-do-Rio Grande do Sul sob efeito do ácido indol-butírico em dois substratos. *Scientia Agrária* 8(4): 391-398, 2007.
- SILVA, W.C. et al. Atividade inseticida de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas. *Acta amazônica* 37(2): 293-298, 2007.
- SILVA, F.A.S., AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, 2009. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.
- TOFANELLI, M.B.D., et al. A capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e semi-lenhosas de cultivares de pessegueiro. *Revista Ciência e Agrotecnologia* 25(4): 840-847, 2001.
- TRACZ, V. et al. Produção de mudas de penicilina (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze) via estaquia. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 16(3): 644-648, 2014.

Propagação vegetativa de *Piper aduncum* L. (PIPERACEAE) em função de diferentes substratos e tipos de estacas

Bruno Felipe Camera^{1*}, Diones Krinski¹, Erik Nunes Gomes², Cícero Deschamps²

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

²Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

*camera_bruno@hotmail.com

Resumo. *Piper aduncum* L. possui grande potencial para exploração econômica porque apresenta alto teor de óleo essencial rico em dilapiol, importante por sua ação inseticida. Apesar disso, a espécie ainda se encontra em estado de domesticação e por isso sua obtenção se dá pelo extrativismo. Assim, avaliamos a propagação vegetativa por estaquia de *Piper aduncum* em função de diferentes tipos de estacas e substratos. Para tal, confeccionamos estacas caulinares das porções apical, mediana e basal dos ramos e estaqueamos os propágulos em tubetes contendo os substratos solo, vermiculita e substrato comercial Plantmax®. Constatamos que *P. aduncum* é uma espécie de difícil propagação por estaquia, que não apresenta variações para os diferentes tipos de estacas, nem para o tipo de substrato utilizado. Sendo assim, recomendamos futuras investigações que viabilizem a produção desta espécie que apresenta grande valor econômico.

Palavras-chave: Estaquia; Pimenta-de-macaco; Produção de mudas.

Introdução

Diversos trabalhos sobre a composição química do gênero *Piper* (Piperaceae) vêm revelando a presença substâncias com importantes propriedades biológicas. *Piper aduncum* L., nativa da região Amazônica, possui grande potencial para exploração econômica porque apresenta alto teor de óleo essencial (2,5 a 4%) rico em dilapiol, um fenilpropanóide importante pela ação inseticida e combate às pragas na agricultura (Pohlit et al., 2013; Andrade et al., 2009; Mota et al., 2002). Apesar disso, a espécie ainda se encontra em estado de domesticação (Costa Pinto & Bertolucci, 2007) e sua obtenção se dá pela exploração de populações naturais. Logo, uma alternativa para viabilizar sua propagação é a estaquia, por permitir plantios uniformes de baixo custo (uma única planta-matriz pode gerar vários clones) e em curto espaço de tempo, viabilizando uma seleção mais eficiente, quando comparada com a reprodução sexuada, e maximizando a produção de mudas (Ferrari Grossi & Wendling, 2004). Considerando isto, este trabalho teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa por estaquia de *Piper aduncum* em função de diferentes tipos de estacas (apical, mediana e basal) e substratos (solo, vermiculita e substrato comercial Plantmax®).

Métodos

As plantas de *P. aduncum* foram coletadas em 29 de dezembro de 2015 entre os municípios de Adrianópolis/PR e Apiaí/SP às margens da Rodovia SP 250 e encaminhamos o material para a casa de vegetação. Foram confeccionadas estacas caulinares das porções apical, mediana e basal dos ramos, com 15 cm de comprimento com corte reto na parte superior próximo à gema e um corte em bisel na parte inferior da estaca. Cada estaca possuía uma folha reduzida a 1/3 na parte superior. Para o estaqueamento, os propágulos foram transferidos para tubetes de 190 cm³ contendo os substratos solo, vermiculita e substrato comercial Plantmax® e mantidos sob nebulização intermitente. Após 50 dias avaliamos o percentual de enraizamento, da mortalidade, da retenção da folha, de brotação, o número de raízes, o comprimento de raízes (cm) e a massa fresca e seca (g) das raízes emitidas. As variáveis analisadas foram mensuradas com auxílio de régua milimetrada e balança de precisão. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, sendo os fatores tipo de estaca e os substratos. Usamos 12 estacas para cada repetição, totalizando 108 estacas para cada tratamento. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Bartlett, à análise de variância e ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa Assistat (versão 7.7 beta) (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

Apenas a variável estacas com brotações apresentou diferença estatística, com pior desempenho em propágulos das porções mediana e basal estaquiados em solo e substrato PlantMax®. Para as demais variáveis analisadas não houve diferença significativa (Figura 1).

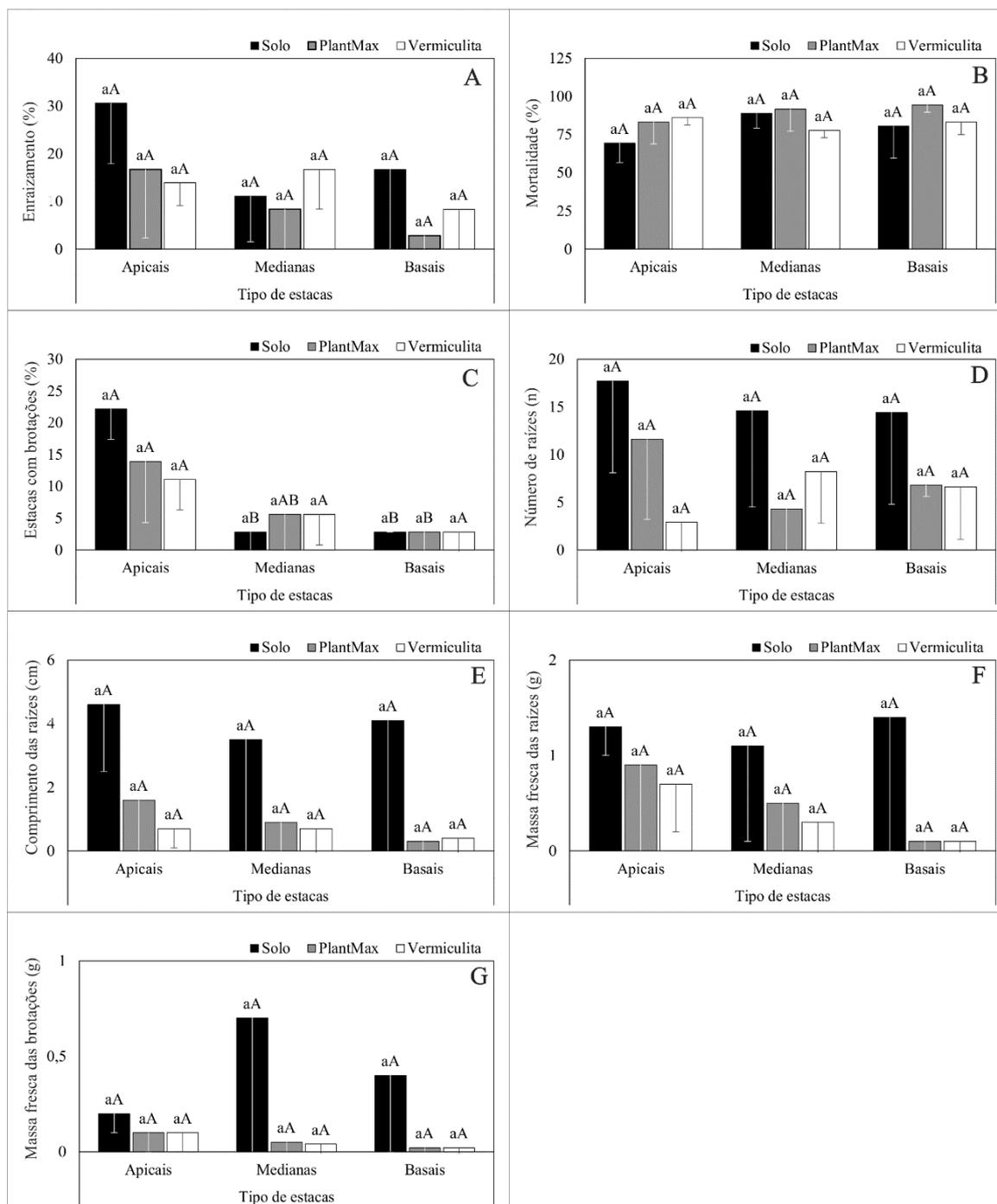


Figura 1. Médias e desvio padrão de porcentagens de enraizamento, mortalidade, emissão de brotações, número de raízes, comprimento médio das três maiores raízes, massa fresca de raízes e de brotações em estacas caulinares apicais, medianas e basais de *Piper aduncum* estaquiadas em solo, PlantMax® e vermiculita (Curitiba, 2016). Médias seguidas pela mesma letra, nas barras, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Piper aduncum apresentou média de enraizamento abaixo de 25% e por isso pode ser considerada uma planta de difícil enraizamento. *Piper umbellatum* também tem se mostrado de difícil enraizamento, com taxas abaixo de 30% (Mattana et al., 2009) e, em contraste, estudos conduzidos com *P. hispidum* têm mostrado enraizamento acima de 70% para a espécie (Cunha et al., 2015). O tipo de estaca e os substratos utilizados são fatores que podem afetar o enraizamento e por isso desempenham papel importante, especialmente em espécies de plantas com difícil enraizamento (Wending & Gatto, 2002; Couvillon, 1988). No entanto, investigações que procuram estabelecer um substrato que proporcione a produção de espécies nativas quase não existem, em contraponto os trabalhos com tipos de estacas são mais comumente estudados. Em *P. aduncum* tanto os diferentes tipos de estaca quanto os diferentes substratos não apresentaram efeito sobre o enraizamento da espécie. Sendo assim, sugerimos que o solo, acessível e de

baixo custo, pode ser usado como substrato em investigações futuras para a propagação da espécie. Outras possibilidades interessantes são a utilização de reguladores vegetais, técnicas de rejuvenescimento e avaliação do efeito da sazonalidade no enraizamento de *P. aduncum*.

Conclusão

Concluimos que *P. aduncum* é uma espécie de difícil propagação por estaquia pois não apresentou variações nos parâmetros analisados para os diferentes tipos de estacas e substratos utilizados. Sendo assim recomendamos novas investigações que busquem viabilizar a produção desta espécie de interesse econômico.

Referências

ANDRADE, E.H.A., GUIMARÃES, E.F., MAIA, J.G.S. Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de *Piper* da Amazônia. 1ed. Belém: FEQ/UFGA. 2009.

COSTA, L.C.B., PINTO, J.E.B.P., BERTOLUCCI, S.V.K. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. *Ciência Rural* 37(4): 1157-1160, 2007.

COUVILLON, G.A. Rooting responses to different treatments. *Acta Horticulturae, Belgium* 178(227): 187-196, 1988.

CUNHA, A.L.B., et al. Propagação vegetativa de estacas de *Piper hispidum* Sw. em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 17(4): 685-692, 2015.

FERRARI, M.P., GROSSI, F., WENDLING, I. Propagação vegetativa de espécies florestais. Colombo: Embrapa Florestas (Documentos n. 94). p. 19. 2004.

MATTANA, R.S., et al. Propagação vegetativa de plantas de pariparoba [*Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.] em diferentes substratos e número de nós das estacas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 11(3): 325-329, 2009.

MOTA, M.G.C., et al. Variabilidade fenotípica para o rendimento em óleo essencial e teor de dilapiol em populações naturais de pimenta-de-macaco na Amazônia Brasileira. *Horticultura Brasileira* 20(2): 2002.

POHLIT, A.M., PINTO, A.C.S., MAUSE, R. *Piper aduncum* L.: Planta pluripotente e fonte de substâncias fitoquímicas importantes. *Revista Fitos Eletrônica* 2(1): 7-18, 2013.

SILVA, F.A.S., AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, 2009. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.

WENDLING, I., GATTO, A. Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. Viçosa: Aprenda Fácil. 2002.

Ocorrência de bactérias diazotróficas em arroz selvagem no Pantanal Sul Matogrossense, Brasil

Analice Paula de Sousa Campelo¹, Marcus Vinícius Santiago Urquiza², Marivaine da Silva Brasil² e Gecele Matos Paggi^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil, ²Ciências Biológicas, Câmpus do Pantanal, UFMS, Corumbá-MS, Brasil.

*e-mail: analiceg4@hotmail.com

Resumo. Há poucos estudos relacionados à associação de bactérias diazotróficas com espécies nativas de arroz, assim o objetivo do trabalho foi quantificar a ocorrência dessas bactérias nas espécies de arroz selvagem *Oryza latifolia* e *Oryza glumaepatula* do Pantanal. Foram coletados quatro indivíduos de cada espécie em três locais na margem do Rio Paraguai Corumbá/MS. As raízes foram maceradas e diluídas (10^{-6}) em solução salina e 0,1mL de cada diluição foi inoculada em meio de cultura semi-sólido BMGM e incubados ($30^{\circ}\text{C}/5$ dias). Após o crescimento positivo (verificado pela presença de uma película em forma de véu) foi feita a contagem através do Número Mais Provável (NMP). As duas espécies apresentaram alto número de bactérias, pontos 1 e 2: $1,76 \times 10^7$ e $1,66 \times 10^7$ bactérias/g de raiz, pontos 2 e 3: $0,55 \times 10^7$ e $0,8 \times 10^7$ bactérias/g de raiz, respectivamente. Essa ocorrência evidencia a associação dessas espécies com bactérias diazotróficas podendo beneficiar a adaptação dessas plantas nesses locais.

Palavras-chave: Bactérias fixadoras de nitrogênio; *Oryza latifolia*; *Oryza glumaepatula*.

Introdução

O arroz pertence à família das gramíneas (Poaceae) e as espécies cultivadas pertencem ao gênero *Oryza* (Chang, 1976). No Brasil são encontradas quatro espécies silvestres de arroz: *Oryza alta*, *O. grandiglumis*, *O. glumaepatula* e *O. latifolia*. Segundo Pott & Pott (2000) a espécie *Oryza latifolia* é uma gramínea aquática tolerante à inundação e tem vasta ocorrência nos campos inundáveis do Pantanal (Bertazzoni & Damasceno-Júnior, 2011). Já a espécie *Oryza glumaepatula* tem uma ampla distribuição e foi encontrada em todas as regiões onde as outras três espécies também ocorrem (Prochnow, 2002). De acordo com Pott & Pott (2000), *Oryza latifolia* (Desv.) e *O. glumaepatula* (Steud.) são forrageiras que têm valor econômico e servem como alimento para ribeirinhos, para o gado bovino, equino, suíno, como também para herbívoros silvestres que vivem no Pantanal.

Para o crescimento das plantas, assim como o arroz, o nitrogênio é indispensável, porém encontra-se no solo de maneira não assimilável pelas plantas. Uma das alternativas para reverter esse problema é a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, realizada por bactérias diazotróficas. Os processos que constituem fontes capazes de fornecer grandes quantidades de nitrogênio, além da fixação biológica de nitrogênio, são a decomposição da matéria orgânica do solo e a utilização de fertilizantes nitrogenados (Carvalho, 2002). Este trabalho tem como objetivo quantificar o número de bactérias diazotróficas cultiváveis associadas a *O. latifolia* e *O. glumaepatula* que são encontradas às margens do rio Paraguai que banha o Pantanal Sul Mato-Grossense, contribuindo para o conhecimento sobre a interação de bactérias diazotróficas e as espécies de arroz silvestres do Pantanal.

Métodos

A coleta do material foi realizada na fase reprodutiva do vegetal sendo realizada em três locais escolhidos de forma aleatória na margem esquerda do Rio Paraguai, campo inundado do Corixo Bracinho em Corumbá-MS (Ponto 1: $19^{\circ}00'8,9''\text{S}$ e $57^{\circ}33'10,3''\text{O}$; Ponto 2: $18^{\circ}58'49,3''\text{S}$ e $57^{\circ}33'59,8''\text{O}$; e Ponto 3: $18^{\circ}57'44,0''\text{S}$ e $57^{\circ}37'4,7''\text{O}$). A espécie *O. latifolia* foi coletada nos pontos 1 e 2 a espécie *O. glumaepatula* nos locais 2 e 3. Em todos os pontos foram coletadas quatro plantas, sendo amostrado todo o organismo vegetal, para obtenção das raízes. As plantas foram colocadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para o isolamento das bactérias. A contagem dos microrganismos associados a raízes das plantas foi feita utilizando a metodologia proposta por Baldani et al. (2014), utilizando o meio BMGM (Estrada de Los Santos et al., 2001). As raízes das plantas foram separadas e lavadas em água corrente e em seguida enxaguadas com água destilada esterilizada. Posteriormente, as raízes foram pesadas em triplicata, com 1g de cada amostra de raiz. Cada triplicata foi colocada em 9 mL de NaCl 0,5% e maceradas com auxílio de graal e pistilo. As suspensões foram diluídas (10^{-2} a 10^{-6}) em NaCl 0,5%. Alíquotas de 1 mL de cada diluição foi inoculada em triplicata em 5 mL de meio de cultura semi-sólido BMGM, isento de nitrogênio e incubada por 7 dias a 30°C .

Resultados e discussão

A espécie *O. latifolia* apresentou número de bactérias semelhantes em ambos os pontos coletados $1,76 \times 10^7$ bactérias/g de raiz no Ponto1 e $1,66 \times 10^7$ bactérias/g de raiz Ponto 2 (Figura 1). Já a espécie *O.*

glumaepatula teve menor número de bactérias comparada com *O. latifolia* $0,8 \times 10^7$ no Ponto 3 e $0,55 \times 10^7$ bactérias/g de raiz no Ponto 2 (Figura 1).

Segundo Baldani & Baldani (2005), bactérias diazotróficas são encontradas colonizando gramíneas em populações que variam geralmente entre 10^4 a 10^7 células/g de matéria fresca, corroborando com os resultados encontrados. No Ponto 2 onde ambas espécies de arroz ocorrem observou-se diferenças na população de diazotróficas que pode ser em função de características da planta (Heijden et al., 1998; Stephan et al., 2000) uma vez que o número encontrado em *O. latifolia* para os pontos 1 e 2 não diferiu. Porém para o *O. glumaepatula* houve diferença entre os pontos onde foram coletados, tendo o Ponto 2 menor população do que o Ponto 3. Um dos fatores que influenciam a quantidade e diversidade de microrganismos é a matéria orgânica do solo (He et al., 2007), porém os dados das características físico-químicas do solo ainda não foram analisados.

Conclusão

As espécies *O. latifolia* e *O. glumaepatula* apresentaram altos números de bactérias fixadoras de nitrogênio. A espécie *O. latifolia* mostrou maior população de bactérias diazotróficas quando comparada a *O. glumaepatula*.

Referências

BALDANI, J.I., BALDANI, V.L.D. History on the biological nitrogen fixation research in graminaceous plants: special emphasis on the Brazilian experience. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro 77(3): 549-579, 2005.

BALDANI, J.I., REIS, V.M., VIDEIRA, S.S., BODDEY, L.H., BALDANI, V.L.D. The art of isolating nitrogen-fixing bacteria from non-leguminous plants using N-free semi-solid media: a practical guide for microbiologists. Plant and Soil 384: 413–431, 2014.

BERTAZZONI, E.C., DAMASCENO-JUNIOR, G.A. Aspecto da biologia e fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal Sul-mato-grossense. Acta Botanica Brasilica 2: 476-486, 2011.

CHANG, T.T. The origin, evolution, cultivation, dissemination and diversification of Asian and African rices. Euphytica 25: 425-441, 1976.

CARVALHO, E.A. Avaliação agrônômica da disponibilização de feijão sob sistema de semeadura direta. Tese de Doutorado em Agronomia. Universidade de São Paulo, 2002.

ESTRADA DE LOS SANTOS, P., BUSTILLOS-CRISTALES, R., CABALLERO-MELLADO, J. *Burkholderia*, a Genus Rich in Plant-Associated Nitrogen Fixers with Wide Environmental and Geographic Distribution. Applied and Environmental Microbiology 67(6): 2790-2798, 2001.

HEIJDEN, M.C.A., KLIRONOMOS, J.N., URSIC, M., MOUTOGLIS, P., STREITWOLF-ENGEL, R., BOOLER, T., WIEMKEN, A., SANDERS, I. Mycorrhizal fungal biodiversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. Nature 396: 69-72, 1998.

HE, J., SHEN, J., ZHANG, L., ZHU, Y., ZHENG, Y., XU, M., DI, H.J. Quantitative analyses of the abundance and composition of ammonia-oxidizing bacteria and ammonia-oxidizing archaea of a chinese upland red soil under long-term fertilization practices. Environmental Microbiology 9: 2364-2374, 2007.

POTT, V.J., POTT, A. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília: Embrapa, p.404, 2000.

PROCHNOW, R. Alternativas Tecnológicas para produção integrada de arroz orgânico. (Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

RODRIGUES, L.S.R., BALDANI, V.L.D., REIS, V.M., BALDANI, J.I. Diversidade de bactérias diazotróficas endofíticas dos gêneros *Herbaspirillum* e *Burkholderia* na cultura do arroz inundado. Pesquisa Agropecuária Brasileira 41(2): 275-284, 2006.

STEPHAN, A., MEYER, A.H., SCHMID, B. Plant diversity affects culturable soil bacteria in experimental grassland communities. Journal of Ecology 88: 998-998, 2000.

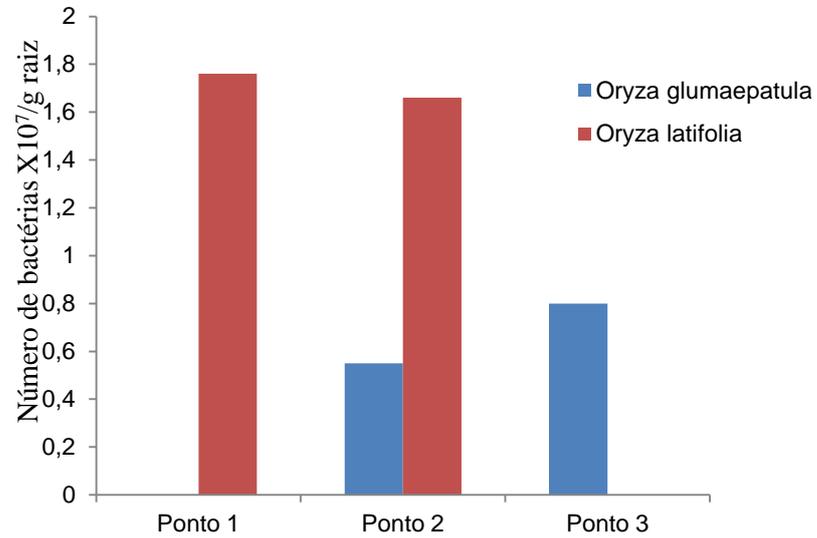


Figura 1. Número de bactérias diazotróficas por grama de raiz em duas espécies de arroz selvagem do Pantanal, contagem feita em meio semi-sólido BMGM.

Quebra de dormência e formação de banco de sementes de espécies arbóreas nativas para restauração via semeadura direta em Cerrado

Maria Luciana Zequim Colado^{1*}, Paula Isla Martins¹, Evânia Xavier Gondim¹, Letícia Couto Garcia¹.

¹Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
Campo Grande-MS.

*lucianazequim@gmail.com

Resumo. Um desafio da restauração ecológica através da semeadura direta é o conhecimento sobre germinação das espécies nativas. Este trabalho visa verificar a necessidade de quebra de dormência de algumas espécies, bem como a formação de banco de sementes em espécies de uso potencial para restauração em Cerrado. Para tanto, realizamos testes de germinação e banco de sementes em 13 espécies nativas arbustivas e três de adubo verde, sendo que, em quatro delas, cujo tegumento é espesso, testamos o efeito do choque térmico sobre a germinação. A maioria das espécies germinaram demonstrando que as sementes estavam viáveis. O tratamento com choque térmico favoreceu a germinação de três espécies: *Dimorphandra mollis* (aumentou 34%), *Hymenaea stigonocarpa* (aumentou 10%) e *Peltophorum dubium* enquanto (aumentou 21%) as espécies *Cecropia pachystachya* e *H. stigonocarpa* formam banco de sementes após seis meses.

Palavras chave: Ecologia da Restauração; Restauração ambiental; Propágulos.

Introdução

Com a demanda do mercado para restauração ambiental, as primeiras lacunas a serem superadas são a oferta de propágulos e o uso das técnicas apropriadas, de acordo com local e custo-benefício (Bussato et al., 2015). No Cerrado, o conhecimento sobre germinação, formação de banco de sementes e dormência de espécies é ainda mais escasso (Lima et al., 2014). O entendimento das características de cada espécie é crucial tanto para o sucesso da restauração quanto para economizar recursos. O conhecimento da necessidade da quebra de dormência e da possibilidade de formação de banco de sementes serve para o planejamento da restauração. A dormência protege as sementes de condições adversas não favoráveis ao estabelecimento das plântulas e é responsável pela formação do banco de sementes, sendo este o responsável pelo reestabelecimento de populações naturais após distúrbios e, portanto, um componente para conservação da diversidade de espécies (Bussato et al., 2015). No Brasil, o planejamento da restauração geralmente é baseado no período de financiamento dos projetos, normalmente entre 1 a 2 anos. Considerando essa curta escala de tempo, o conhecimento de respostas das espécies nativas é importante para melhorar a eficiência dos projetos. No planejamento da semeadura direta, ao diminuir as perdas de propágulos, diminui-se os investimentos de recursos financeiros.

O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade de sementes com potencial uso para restauração em Cerrado, bem como a quebra de dormência e a formação do banco de sementes.

Metodologia

Fizemos um teste de germinação de sementes em 13 espécies arbustivas nativas, a fim de verificar a viabilidade das sementes, sendo elas: *Copaifera langsdorffii* Desf. (*Copaifera*), *Dimorphandra mollis* Benth. (Faveira), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (*Canafistula*), *Buchenavia tomentosa* Eichler. (*Chico magro*), *Dipteryx alata* Vogel (Baru), *Astronium fraxinifolium* Schott (Guarità), *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Angico), *Cecropia pachystachya* Trécul (Embaúba), *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (Ipê branco), *Mabea fistulifera* Mart. (Mamoninha), *Guazuma ulmifolia* Lam. (*Chico magro*), *Aspidosperma subincanum* Mart. (Peroba), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Jatobá), e 3 espécies de adubos verdes: *Cajanus cajan* (L.) Huth (Feijão guandú), *Crotalaria spectabilis* Röth (Crotalária) e *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr. (*Mucuna anã*). Os experimentos duraram 42 dias e utilizamos 100 sementes de cada espécie para cada tratamento. Colocamos as sementes para germinar em placas de petri forradas com folha de papel filtro umedecidas em solução de nistatina a 1% (Gomes & Fernandes, 1994). As placas foram mantidas em câmara de germinação nas temperaturas constantes de 25°C, no escuro (colocamos as placas em sacos plásticos pretos para a obtenção de escuro contínuo). Realizamos contagens diárias da germinação nas placas mantidas no escuro, sob luz verde de segurança. Adotamos como critério de germinação a protusão radicular. Dentre as espécies estudadas para *C. langsdorffii*, *D. mollis*, *H. stigonocarpa* e *P. dubium* foi feita a quebra de dormência por choque térmico. Para tanto, utilizamos a imersão destas em água a 60 °C por cerca de 5 minutos, seguida de 1 minuto no gelo, e posterior secagem em estufa de ventilação com temperatura ambiente. Para o teste de banco de sementes, separamos 200 sementes por espécie que foram colocadas em saquinhos de tela, com 13 sementes de cada espécie por amostra, os distribuímos e enterramos aleatoriamente em uma área em processo de restauração. Após seis

meses, as desenterramos e fizemos novamente o teste de germinação apenas com as espécies que estavam com sementes inteiras, pois, algumas sementes, apodreceram, e/ou foram predadas.

Resultados e discussão

Dentre as 13 espécies nativas estudadas 11 germinaram, *A. fraxinifolium* (77%), *C. langsdorffii* (58%), *D. alata* (52%), *P. dubium* (46%), *T. roseoalba* (29%), *A. macrocarpa* (15%), *C. pachystachya* (10%), *D. mollis* (22%), *M. fistulifera* (13%), *H. stigonocarpa* (10%) e *G. ulmifolia* (4%) evidenciando que os lotes estavam viáveis, e apenas *A. subincanum* (0%) e *B. tomentosa* (0%) não germinaram. Em relação ao tratamento com choque térmico, realizado com as espécies: *C. langsdorffii*, *D. mollis*, *P. dubium* e *H. stigonocarpa*, apenas *C. langsdorffii* teve uma pequena queda percentual de germinação, aproximadamente de 58% para 50% após o tratamento (Fig 1 A). Ou seja, as demais espécies reagiram positivamente ao choque térmico, sendo recomendável fazê-lo para aumentar a taxa de germinação das sementes. Para *C. langsdorffii*, Oliveira et al. (2016) indica a escarificação em local contrário ao hilo, como o tratamento de quebra de dormência adequado. *A. subincanum* possui uma semente de baixa durabilidade, e sua viabilidade pode ter se perdido no processo de armazenamento (Oliveira et al., 2016). As espécies de adubo verde apresentaram a germinação máxima em torno de 1 e 3 dias e em média a uma taxa de 80% (Fig. 1. B). Esse comportamento resulta em um rápido recrutamento em campo, o que as torna muito interessantes quando aplicadas na restauração. Devido ao rápido crescimento, podem ser eficazes contra a mato-competição e podem melhorar o solo. Assim, esses adubos verdes podem auxiliar a superar os filtros bióticos e abióticos existentes em áreas de restauração no Cerrado, ocupadas principalmente pela agropecuária, e consequentemente com o uso de gramíneas exóticas e com elevada perda de nutrientes e compactação do solo. Quanto ao banco de sementes, dentre as 13 espécies, apenas quatro apresentaram número suficiente de sementes (100) para reestabelecermos o experimento de germinação. São elas: *C. pachystachya*, *D. mollis*, *H. stigonocarpa* e *M. fistulifera* (Fig.1A). Apenas *M. fistulifera* e *D. mollis* não germinaram, enquanto *C. pachystachya* e *H. stigonocarpa* apresentaram significativo aumento na taxa de germinação, *C. pachystachya* dobrou a porcentagem de germinação de 10% para 20% e *H. stigonocarpa* teve a maior diferença, onde a taxa de germinação passou de 20% para 75%. Essa capacidade de formar banco de sementes pode favorecer a diminuição da competição interespecífica por recursos dessas populações através da geminação ao longo do tempo. Desse modo, a implantação de restaurações ecológicas via técnica de semeadura direta permitirá o estabelecimento de indivíduos ao longo do tempo, favorecendo sua sobrevivência. O banco de semente tem extrema importância na natureza e em processos de restauração, uma vez que através dele pode-se conhecer a capacidade de resiliência do ambiente (Tres et al., 2007). A partir dos nossos resultados, é possível inferir a quantidade de sementes a serem utilizadas para a implantação de projetos com o uso da técnica de semeadura direta. Em conjunto com o número de sementes por quilo, pode-se fazer a projeção de número de sementes que germinarão em campo com uma determinada quantidade de propágulos.

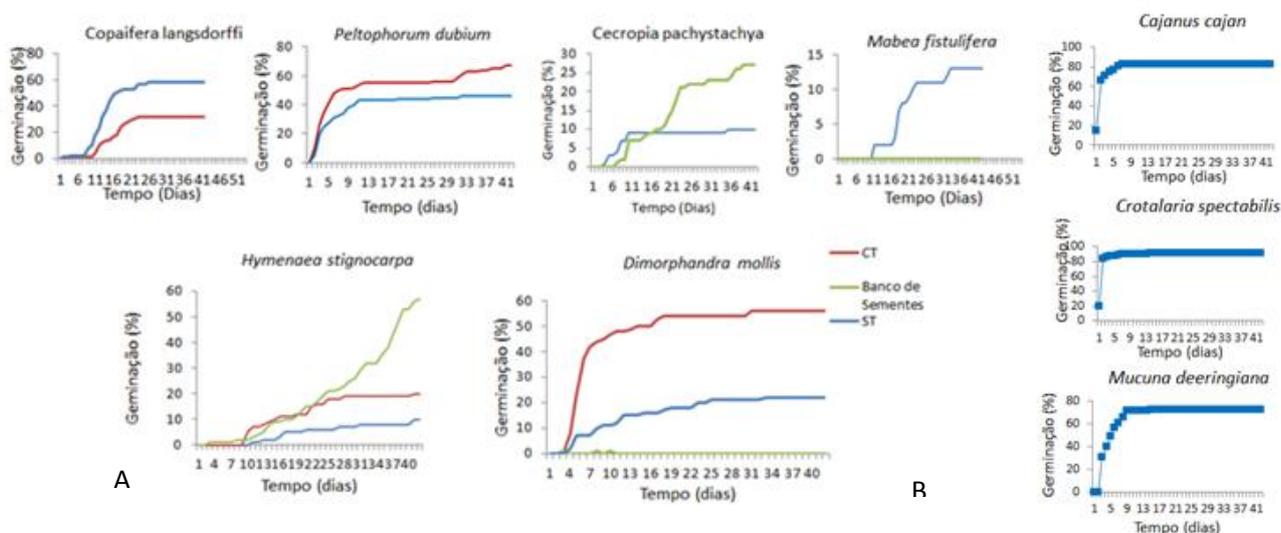


Fig 1. A) Comparação da % de porcentagem de germinação das espécies, com e sem choque térmico e a formação de banco de sementes, das espécies nativas. Linhas em vermelho com tratamento (CT); linhas em azul sem tratamento (ST) e linhas verdes banco de sementes **B)** Comparação da porcentagem de germinação das espécies de adubo verde.

Conclusão

O choque térmico deve ser empregado previamente ao uso das espécies *D. mollis*, *P. dubium* e *H. stigonocarpa* para aumentar a porcentagem e diminuir o tempo de germinação. As espécies *C. pachystachya* e *H. stigonocarpa* têm capacidade de formar banco de sementes.

Referências

BUSSATO, L.C., JUNIOR, R.C., VIEIRA, J., ESPERANÇA, A.A.F., MARTINS, S.V. Aspectos ecológicos na produção de sementes e mudas para restauração. In: Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados, 2ed. Ed. UFV. Viçosa. 102-168. 2015.

GOMES, V., FERNANDES, G.W. Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae). Acta Botanica Brasilica 16: 421-427, 2002.

LIMA, Y.B.C., DURIGAN, G., SOUZA, F.M. Germinação de 15 espécies vegetais do Cerrado sob diferentes condições de luz. Bioscience Journal 30: 1864–1872, 2014.

MARTINS, S.V., BORGES, E.E.L., SILVA, K.A. O banco de sementes do solo e sua utilização como bioindicador de restauração ecológica In Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados, 2ed. Ed. UFV. Viçosa. 293-330. 2015.

OLIVEIRA, M.C., OGATA, R.S., ANDRADE, G.A., SANTOS, D.S. et. al. Manual de Viveiros e Produção de Mudas: espécies nativas do Cerrado. Rede de sementes do cerrado. 1ed. Ed. Brasília. 124p. 2016.

TRES, D.R., SANT'ANNA, C.S., BASSO, S., LANGA, R., RIBAS, U.J., REIS, A. Banco e chuva de sementes como indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares. Revista Brasileira de Biociências 5: 309-311, 2007.

Influência do regime de inundação na fenologia de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F. Austin (CONVOLVULACEAE) no Pantanal

Milton O. Córdova^{1*}, Thammy Assad Souza², Natalie Anderson Coutinho², Jose Roberto Trigo³

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia vegetal, UFMS, Campo Grande, MS. ²Curso de Engenharia Florestal, UFMT, Sinop, MT. ³Laboratório de Ecologia Química, UNICAMP, Campinas, SP.

*e-mail: cordova.neyra@gmail.com

Resumo. *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* é um arbusto neotropical perene distribuído na América Central e do Sul. No Pantanal, esse arbusto alcança até 3 m de altura, ocorrendo em áreas abertas que apresentam inundações sazonais (cheias). Assim, nosso objetivo foi determinar padrões de variação temporal dos dados fenológicos em relação a inundação. Registramos mensalmente o número de folhas, botões florais, flores, frutos verdes e maduros de três ramos de 30 indivíduos por um ano em uma população natural de *I. carnea* subsp. *fistulosa*. A altura d'água correspondente a cada indivíduo na época cheia foi mensurada. A inundação se correlacionou negativamente com o número de folhas e a superfície foliar e positivamente com o número de estruturas reprodutivas. O regime de inundação influencia na fenologia de *I. carnea* subsp. *fistulosa* intensificando a fase vegetativa na época seca e a fase reprodutiva na época cheia no Pantanal.

Palavras-Chaves: Fatores abióticos; Correlação; Formação monodominante.

Introdução

O algodão-bravo, *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F. Austin (Convolvulaceae) é um arbusto neotropical perene distribuído na América Central e do Sul, inclusive no Caribe (Austin & Huáman, 1996), sendo considerada uma espécie tóxica e infestante para pastagens (Tokarmia et al., 2002). No Pantanal, esse arbusto alcança até 3 m de altura, ocorrendo em margens de rios e em áreas que apresentam inundações sazonais (cheias) (Pott A et al., 2011). Assim, essa espécie se apresenta como um ótimo modelo para explicar a relação de características fenológicas com a inundação por tolerar períodos de seca e cheia no Pantanal (macrófita anfíbia) (Pott V et al., 2011). Por isso, nosso objetivo foi determinar a influencia do regime de inundação nas fases vegetativa e reprodutiva de *I. carnea* subsp. *fistulosa* no Pantanal.

Métodos

Área de estudo: O Pantanal Sul-Mato-Grossense é uma grande área úmida formada pela coalescência do rio Paraguai e seus afluentes. A vegetação da planície sedimentar é um mosaico de aquáticas, campos inundáveis, florestas ripárias, savanas (cerrados), cerradão, floresta decidual, e uma grande parte de savanas e florestas pioneiras monodominantes como o algodão (*Ipomoea* - algodão bravo) (Pott V et al., 2011). A região apresenta uma época seca e fria (julho-setembro), uma época úmida e quente (novembro-fevereiro) e uma época úmida com menores temperaturas (março a julho) (Diagrama Climático de Walter & Lieth, 1967).

Coleta de dados: Escolhemos uma população natural de *I. carnea* subsp. *fistulosa* localizada na Estrada Parque, no Pantanal Sul (Corumbá, MS). De novembro de 2012 até outubro de 2013, trinta indivíduos foram escolhidos, aleatoriamente, para cada amostragem mensal a uma altura mínima de 1,5 m do solo e separados por uma distância mínima de 5m. A cada mês registramos o número de folhas, botões florais, flores, frutos verdes e maduros de três ramos. Além disso, foram coletadas todas as folhas de um ramo para mensurar a superfície foliar. Baseados nesses dados, descrevemos a variação temporal das estruturas vegetativas e reprodutivas ao longo de um ano. Quando a área de estudo começou a alagar, mensuramos a altura d'água em pontos correspondentes a cada indivíduo amostrado. O período de cheia na área de estudo começou no mês de abril com alagamentos parciais e se intensificou no mês de maio, permanecendo alagada até o mês de julho. Em agosto, a área amostrada começou a secar e se encontrou totalmente seca no mês de outubro, final do período de estudo.

Análise de dados: Determinamos a influencia correlacionando (Coeficiente de Pearson - r) a altura d'água (inundação) com a quantidade de estruturas vegetativas e reprodutivas.

Resultados e discussão

A população natural de *I. carnea* subsp. *fistulosa* observada nos meses de coleta apresentou fenofases distintas. Durante o período de cheia, as plantas ficam submersas e somente os ramos mais longos permanecem fora da água. Ao longo do ano de coleta foi possível observar que a floração de *I. carnea* subsp. *fistulosa* começa ainda no período seco (janeiro) e se prolonga até o auge da cheia (maio) na qual se intensifica a frutificação e posterior dispersão de sementes (Figura 1). Suas sementes são extremamente pilosas, adaptadas à hidrocória, e sua testa extremamente resistente. Isso confere a elas um período de

dormência até a temporada seca, onde se podem encontrar algumas plântulas na área. A reprodução vegetativa também foi observada após a cheia, de modo que ramos que tinham perdido grande parte das suas folhas durante os meses de frutificação e dispersão de sementes começaram a rebrotar aumentando, notoriamente, o número de folhas e superfície foliar nos meses de setembro e outubro.

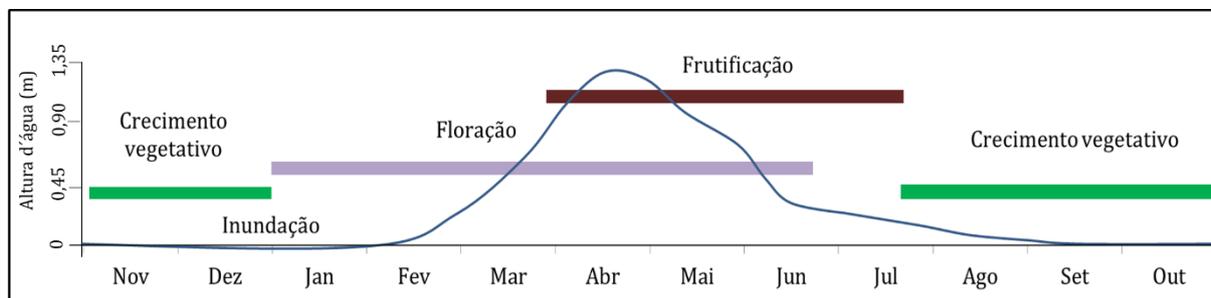


Figura 1. Fenologia de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* em uma formação monodominante (Algodoal) no Pantanal.

Segundo os dados fenológicos, as estruturas vegetativas e reprodutivas se correlacionaram negativamente entre si. Assim, estruturas reprodutivas (frutos verdes e maduros) se correlacionaram negativamente com o número de folhas (estruturas vegetativas) e positivamente com o número de flores. A inundação se correlacionou negativamente com o número de folhas e a superfície foliar e positivamente com o número de estruturas reprodutivas (Tabela 1).

Tabela 1. Correlação das características fenológicas de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* com a inundação em uma formação monodominante (algodoal) no Pantanal.

	Folhas	Botões	Flores	Frutos verdes	Frutos maduros	Superfície foliar
Correlação (r)	-0,044	0,593	0,892	0,711	0,866	-0,817
Significância (P)	0,410	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

De modo geral, as características fenológicas respondem ao regime de inundação, influenciando, de algum modo, nas estruturas vegetativas e reprodutivas (Rico-Gray et al., 2012). O aumento da floração com a cheia possivelmente se deva ao aumento de entomofauna nessa época, devido à abundância de recurso, banco de macrófitas (Elder, 2006; Silva et al., 2009). Tal fato mostra que existe uma sincronidade com o aumento da entomofauna, que também inclui os polinizadores que a espécie precisa para completar a fase reprodutiva (Galletto & Bernardello, 2004; Lima et al., 2013). A frutificação na cheia é devido à característica anfíbia da espécie, que possui frutos adaptados à hidrocória garantindo uma ampla dispersão de sementes (Pott V et al., 2011). O crescimento vegetativo na seca (correlação negativa com a inundação) favorece o estabelecimento das populações após cheia, gerando o Algodoal (formação monodominante) no Pantanal (Pott A et al., 2011).

Conclusão

O regime de inundação influencia na fenologia de *I. carnea* subsp. *fistulosa*, intensificando-se a fase vegetativa na época seca e a fase reprodutiva (floração e frutificação) na época cheia no Pantanal.

Agradecimentos

À CAPES pela bolsa concedida, ao PPG Biologia Vegetal da UFMS, e à FAPESP pelo financiamento.

Referências

- AUSTIN, D.F., HUÁMAN, Z.A. Synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Americas. *Taxon* 45: 6-12, 1996.
- ELDER, B.D. Disturbance-mediated trophic interactions and plant performance. *Oecologia* 147: 261-271, 2006.
- GALETTO, L., BERNARDELLO, G. Floral nectaries, nectar production dynamics and chemical composition in six *Ipomoea* species (Convolvulaceae) in relation to pollinators. *Annals of Botany* 94: 269-280, 2004.

LIMA, J.R., GIMENES, M., PIGOZZO, C.M. Three diurnal patterns of anthesis in *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Convolvulaceae): Implications for temporal, behavioral and morphological characteristics of pollinators? *Flora* 208: 138-146, 2013.

POTT, A., OLIVEIRA, A.K.M., DAMASCENO-JUNIOR, G.A., SILVA, J.S.V. Plant diversity of the Pantanal wetland. *Brazilian Journal of Biology* 71: 265-273, 2011.

POTT, V.J., POTT, A., LIMA, L.C.P., MOREIRA, S.N., OLIVEIRA, A.K.M. Aquatic macrophyte diversity of the Pantanal wetland and upper basin. *Brazilian Journal of Biology* 71: 255-263, 2011.

RICO-GRAY, V., DÍAZ, C., RAMÍREZ, A., GUIMARÃES, P.R., HOLLAND, J.N. Abiotic factors shape temporal variation in the structure of an ant-plant network. *Arthropod-Plant Interactions* 6: 289-295, 2012.

SILVA, F.H., FAVERO, S., SABINO, J., GARNÉS, J.S. Distribuição da entomofauna associada às macrófitas aquáticas na vazante do rio Correntoso, Pantanal do Negro, Estado do Mato vazante do rio Correntoso, Pantanal do Negro, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 31: 127-134, 2009.

TOKARNIA, C.H., DOBEREINER, J., PEIXOTO, P.V. Poisonous plants affecting livestock in Brazil. *Toxicon*, 40: 1635-1660, 2002.

Fenologia reprodutiva de macrófitas aquáticas na Lagoa dos Bobos, Aquidauana, MS

Renata Mariano Corrêa^{1*}, Bruna Alves Coutinho¹, Camila Aoki²

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS.

*e-mail: renata_ufms@hotmail.com

Resumo. Informações sobre a fenologia reprodutiva em assembleias de plantas terrestres estão disponíveis para diferentes hábitos e biomas brasileiros, contudo as macrófitas aquáticas têm sido negligenciadas quanto a estes aspectos. Com o intuito de investigar os padrões de floração e frutificação de macrófitas aquáticas, realizamos coleta de dados mensais na Lagoa dos Bobos (Aquidauana, MS) de maio/2012 a abril/2013, utilizando 25 parcelas distribuídas em cinco transectos de 10 metros. Para explicar as fenofases reprodutivas, registramos profundidade, pH, oxigênio dissolvido e fotoperíodo. Os padrões fenológicos e a ocorrência de sazonalidade das fenofases reprodutivas foram analisados utilizando estatística circular. Foram registradas 33 espécies, pertencentes a 13 famílias e 20 gêneros. As famílias mais ricas foram Cyperaceae, Plantaginaceae, Poaceae e Onagraceae. O número de flores e frutos produzidos foi maior durante a estação chuvosa, com nítida sazonalidade em todas as fenofases. Dentre as variáveis, apenas a profundidade foi importante para prever as fenofases.

Palavras-chave: Plantas aquáticas; Floração; Frutificação.

Introdução

Fenologia é o estudo dos eventos biológicos repetitivos e periódicos em relação às mudanças no meio abiótico e biótico (Lieth, 1974). Estudos fenológicos contribuem para o entendimento dos ritmos de reprodução e regeneração das plantas, da organização temporal dos recursos dentro das comunidades e sobre o ciclo de vida dos animais que dependem das plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores (Morellato & Leitão Filho, 1995; Talora & Morellato, 2000). Desta forma, os estudos fenológicos são de grande importância para compreender a relação da planta com o ambiente, fornecendo dados para a conservação da biodiversidade.

Há informações sobre fenologia para comunidades terrestres, nos distintos biomas, como no Cerrado, Caatinga, Mata atlântica e Pantanal. Contudo, são escassas informações sobre fenologia de macrófitas aquáticas no Brasil, sendo que a maioria dos estudos enfoca apenas uma espécie, por exemplo, *Hedychium coronarium* (Santos et al., 2005), *Typha* sp. (Brasil et al., 2007) e *Oryza latifolia* (Bertazzoni & Damasceno-Junior, 2011).

Considerando sua elevada importância ecológica e a escassez de dados sobre a fenologia desse grupo, este estudo teve como objetivo analisar e descrever os padrões fenológicos da reprodução de macrófitas aquáticas ocorrentes na Lagoa dos Bobos (Aquidauana/MS), procurando verificar quais variáveis ambientais influenciam positivamente para floração e frutificação destas espécies.

Métodos

A coleta de dados foi realizada no município de Aquidauana (MS), na Lagoa dos Bobos (20°27'1"S, 55°44'44"O), a qual situa-se em área rural. Este corpo d'água é praticamente desprovido de área florestada e sua borda é utilizada para pastoreio por gado.

As coletas foram realizadas de maio/2012 a abril/2013, em cinco transectos de 10 metros, com distância de 10 metros entre si. Em cada transecto foram instaladas cinco parcelas fixas de 0,50m x 0,50m, equidistantes dois metros, totalizando assim 25 parcelas. O número de flores e frutos foi registrado a cada campanha através de contagem direta.

Os padrões fenológicos e a ocorrência de sazonalidade das fenofases reprodutivas foram analisados utilizando estatística circular pelo programa Oriana 2.0 (Kovach, 2004). Para cada fenofase foi calculado o ângulo médio (vetor médio - μ), que representa a data média para a atividade fenológica, e o vetor que fornece o grau de agregação ou sincronia temporal de atividade fenológica. Numa tentativa de explicar as fenofases reprodutivas, foram registrados os seguintes parâmetros: profundidade, fotoperíodo, pH e oxigênio dissolvido. A profundidade foi medida em cada parcela com auxílio de uma trena, e para o mês foi considerada a média deste parâmetro. O fotoperíodo da área foi obtido a partir do Online-Photoperiod Calculator V 1.94 L (<http://www.sci.fi/~benefon/sol.html>). Com a sonda multiparâmetros (Hanna HI 9828) foram obtidas medidas de oxigênio dissolvido e pH. Para verificar se e como estas variáveis influenciam a riqueza de espécies com flor e/ou fruto foi feita regressão múltipla inicial. Posteriormente, para a seleção do modelo mais simples e parcimonioso suportado pelos dados foi utilizada abordagem de seleção de modelos baseados na teoria de Critérios de Informação Aikake (AIC) (Burnham & Anderson, 2002).

Resultados e discussão

Foram registradas 33 espécies de macrófitas aquáticas com flores e/ou frutos. Estas pertencem a 13 famílias e 20 gêneros. Dentre as famílias, as mais ricas foram Cyperaceae (11 spp.), Plantaginaceae (5 spp.), Poaceae (4 spp.) e Onagraceae (3 spp.). Estas são, de modo geral, famílias ricas em levantamentos de macrófitas aquáticas no Pantanal (Pott & Pott, 2000; Rocha et al., 2007; Lehn et al., 2011; Cunha et al., 2012). Das espécies registradas, 29 tiveram sua floração registrada durante o período de estudo e a frutificação de 25 espécies foi acompanhada.

O número de espécies floridas foi elevado entre os meses de novembro e abril, com pico de floração em fevereiro ($\mu = 38,42^\circ$, $r = 0,38$) e a produção de flores foi maior entre dezembro e março ($\mu = 26,97^\circ$, $r = 0,55$), ou seja, durante a estação chuvosa. O número de espécies floridas e a abundância de flores apresentaram um padrão sazonal ($Z = 13,59$, $p < 0,001$ e $Z = 486,31$, $p < 0,001$, respectivamente). O modelo mais adequado e parcimonioso para prever a floração da comunidade seguindo o critério AIC (AIC inicial = 34,23, AIC final = 29,04 $R^2 = 0,63$, $F = 20,22$, $p = 0,001$) foi: Número de espécies floridas = $15,389 - 0,294$ profundidade (cm) (Figura 1).

O número de espécies com frutos foi maior entre novembro e abril, com pico em novembro e data média em fevereiro ($\mu = 39,177^\circ$, $r = 0,39$) e a produção de frutos foi maior entre os mesmos meses, com pico na produção de frutos entre fevereiro e março ($\mu = 10,488^\circ$, $r = 0,30$), durante a estação chuvosa. O número de espécies com frutos e a abundância destes apresentaram um padrão sazonal ($Z = 12,38$, $p < 0,001$ e $Z = 453,15$, $p < 0,001$, respectivamente). O modelo mais adequado e parcimonioso para prever a frutificação da comunidade seguindo o critério AIC (AIC inicial = 25,42, AIC final = 21,86, $R^2 = 0,73$, $F = 30,38$, $p < 0,001$) foi: Número de espécies com frutos = $13,609 - 0,267$ profundidade (cm) (Figura 1).

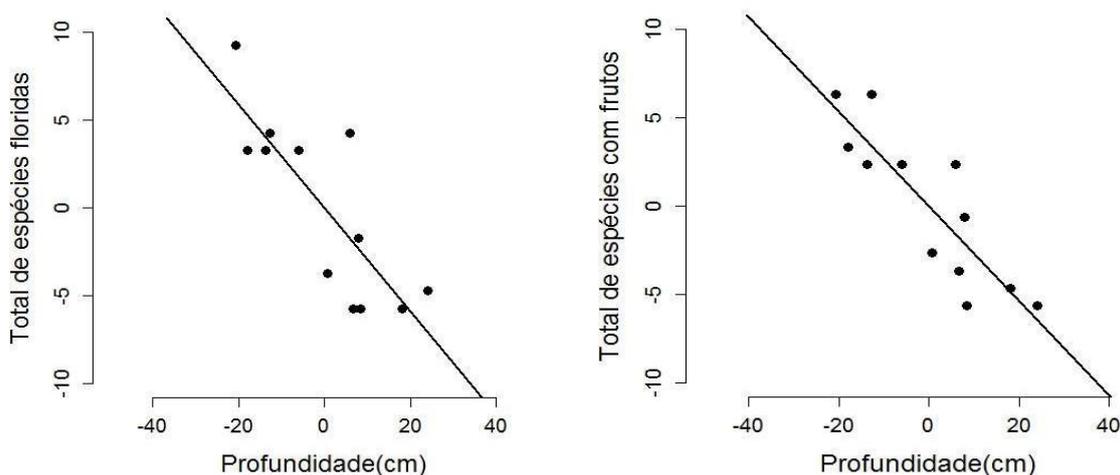


Figura 1. Resíduos parciais (eixos dos gráficos) dos modelos de regressão múltipla para o total de espécies com flores e frutos, considerando a profundidade (cm) na Lagoa dos Bobos, Aquidauana, MS.

Conclusão

As espécies de macrófitas aquáticas da assembleia estudada florescem e frutificam principalmente na estação chuvosa e estas fenofases são definidas principalmente pela flutuação no nível da água.

Referências

BRASIL, M.S., MATOS, A.T., SOARES, A.A. Plantio e desempenho fenológico da taboa (*Typha* sp.) utilizada no tratamento de esgoto doméstico em sistema alagado construído. Engenharia sanitária e ambiental 12(3): 266-272, 2007.

BERTAZZONI, E.C., DAMASCENO-JUNIOR, G.A. Aspectos da biologia e fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense. Acta Botanica Brasilica 25(2): 476-486, 2011.

BURNHAM, K.P., ANDERSON, D.R. Model selection and multimodel inference -A practical-theoretic approach. Springer-Verlag, 2002.

CUNHA, N.L., DELATORRE, M., RODRIGUES, R.B., VIDOTTO, C., GONÇALVES, F., SCREMIN-DIAS, E., DAMASCENO-JUNIOR, G.A., POTT, V.J., POTT, A. Structure of aquatic vegetation of a large lake, western border of the Brazilian Pantanal. Brazilian Journal Biology 72: 1-13, 2012.

- KOVACH, W.L. Oriana for Windows, version 2.0. Kovach Computer Services, Pentraeth, 2004.
- LIETH, H. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. Phenology and seasonality modeling. H. Lieth (ed.) Ecological Studies 8. Springer-Verlag, Berlin, 1974.
- LEHN, C.R., BUENO, M.L., KUFNER, D.C.L., SCREMIN-DIAS, E., POTT, V.J., DAMASCENO-JUNIOR, G.A. Fitossociologia de macrófitas aquáticas associadas ao Rio Miranda, Pantanal, MS, Brasil. Revista Biologia Neotropical 8: 23-31, 2011.
- MORELLATO, L.P.C., LEITÃO FILHO, H.F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 1995.
- POTT, V.J., POTT, A. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília, Embrapa, 2000.
- ROCHA, C.G., RESENDE, U.M., LUGNAN, I.J.S. Diversidade de macrófitas em ambientes aquáticos do IPPAN na Fazenda Santa Emília, Aquidauana, MS. Revista Brasileira de Biociências 5(2): 456-458, 2007.
- SANTOS, S.B., PEDRALLI, G., MEYER, S.T. Aspectos da fenologia e ecologia de *Hedychium coronarium* (Zingiberaceae) na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto-MG. Planta Daninha 23(2): 175-180, 2005.
- TALORA, D.C., MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica. 23: 13-26, 2000.

Caracterização florística da comunidade arbórea do Parque Florestal de Sinop-MT

Natalie Anderson Coutinho^{1*}, Larissa Cavalheiro², Rildo Alexandre Fernandes¹, Milton Omar Cordova³, Lucas Alencar da Silva Nogueira¹, Daiane Cristina de Lima¹, Josiane Fernandes Keffer⁴

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop - MT. ²Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais - Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop - MT. ³Pesquisador associado ao Herbário CNMT, UFMT Sinop - MT. ⁴Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura – RO.

*E-mail: nataliesnp@hotmail.com

Resumo. As florestas nativas são essenciais para a descrição histórica da fauna e flora regional. A preservação de espécies arbóreas é importante, devido à grande ocupação populacional e à expansão da agricultura, que consequentemente causam o desaparecimento e a extinção de espécies que representam a flora. O objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento florístico do Parque Florestal de Sinop - MT, um fragmento florestal urbano. Foram distribuídas 15 parcelas aleatórias e todos os indivíduos arbóreos com DAP ≥ 15 cm foram amostrados. Com esses dados foi gerada uma listagem das famílias e espécies com maior número de indivíduos. As famílias com maior ocorrência de árvores foram: Fabaceae (18,34%), Urticaceae (8,73%), Euphorbiaceae (7,86%), Lauraceae (6,99%) e Burseraceae (5,68%). É importante a realização de estudos nesse local devido a variedade de espécies característica da Floresta Amazônica e por ser uma área que já foi perturbada em decorrência de estabelecimento de pessoas nas proximidades do fragmento.

Palavras-chave: Floresta nativa; Espécies arbóreas; Fragmento florestal.

Introdução

O desmatamento de áreas nativas está relacionado ao crescente aumento da população mundial e a necessidade de produção de alimentos, espaço e condições para a sobrevivência humana, o que gera grandes alterações na paisagem (Martini et al., 2012). O Parque Florestal, situado no Município de Sinop, Estado de Mato Grosso, é uma área de unidade de conservação, é dividida em três fragmentos: R-10, R-11 e R-12, sendo a R-11 a área de visitação pública. Esse parque está na área urbana do município, próximo a região central da cidade. Em 1979 pelo Decreto nº 057 foi criado o Parque Florestal, mas somente em 16/09/1990, o mesmo foi inaugurado com objetivo de proporcionar lazer à comunidade sinopense, visto como ponto turístico do município e, preservando tanto quanto possível as áreas nativas e arborizando-as na mesma forma (Hauber, 2013). Por meio da Lei nº 2067/2014, de 09 de Dezembro de 2014, a área foi transformada em “Parque natural municipal”. Neste sentido, trabalhos que promovam a conscientização ambiental da população que visita o Parque Florestal são de extrema importância, pois proporcionam maior conhecimento das espécies florestais ocorrentes na área, promovendo assim o resgate histórico do município. Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar a caracterização florística do Parque Florestal de Sinop – MT e listar as principais famílias e espécies ocorrentes na área.

Métodos

A área de estudo denominada Parque Florestal, está situada no Município de Sinop, na região Norte do Estado de Mato Grosso. O Parque é uma Unidade de Conservação e é dividida em três áreas, separadas entre si por ruas da cidade, possui um lago de 30.000m² aproximadamente e uma nascente, perfazendo uma área total de 103,98 hectares.

Foram distribuídas aleatoriamente 15 parcelas, sendo cinco para cada área, medindo 10x50m (500m²), totalizando uma área amostral de 0,75 hectares. Todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 15 cm foram amostrados e os dados foram tabulados por meio do software Excel, em seguida foi gerada uma listagem das famílias ocorrentes na área e sua representatividade. A identificação dos indivíduos foi realizada com o auxílio de chaves dicotômicas, baseadas no sistema de APGIII (2009), comparações com materiais de herbário e sites especializados, possibilitando a identificação em nível de família e, quando possível até espécie.

Resultados e discussões

Foram amostrados 228 indivíduos nos fragmentos florestais, distribuídos em 21 famílias, 30 gêneros e 42 espécies. As oito famílias mais representativas floristicamente foram: Fabaceae com 42 indivíduos (18,34%), Urticaceae com 20 (8,73%), Euphorbiaceae com 18 (7,86%), Lauraceae com 16 (6,99%), Burseraceae com 13 (5,68%), Apocynaceae, Araliaceae e Melastomataceae com 9 (3,93%) (Figura 1). Essas famílias contribuíram com 59,39% do total de espécies listadas. As famílias que apresentaram maior

número de indivíduos foram: Fabaceae e Urticaceae. As áreas apresentaram 3 indivíduos mortos e 52 não identificados.

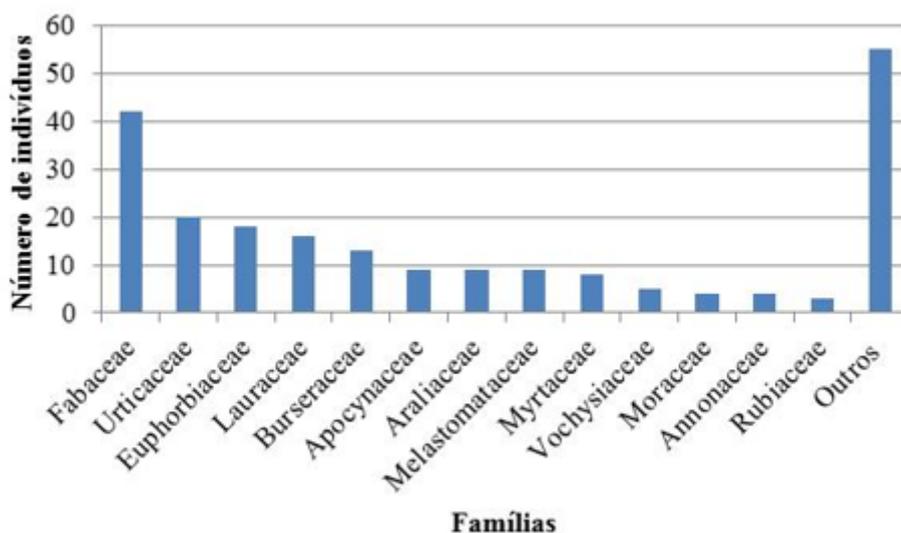


Figura 1. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Florestal de Sinop - MT.

Na Amazônia, a família Fabaceae está entre as mais bem representadas segundo Silva (2008), com destaque para as espécies arbóreas. No Cerrado, em especial no estado de Mato Grosso, Silva et al. (2010) destacaram a importância de Fabaceae em número e diversidade de indivíduos, fazendo também referência à perda excessiva dessa diversidade em decorrência da sobre-exploração do solo para a monocultura e ocupação territorial. As Lauraceae são comuns na região Amazônica, destacando-se na composição florística e consideradas produtoras de madeira de Lei, sendo também importantes na indústria de cosméticos e especiarias, como a canela por exemplo.

Em relação ao número de indivíduos por família, destacaram-se os gêneros *Cecropia* sp (Urticaceae) e *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae). A ocorrência em maior quantidade de ambas é devido ao fato de serem espécies pioneiras, e consequentemente rápido crescimento (Araújo et al., 2009). Esses autores afirmam ainda que, a elevada abundância de Urticaceae sugere o efeito de perturbações antrópicas nos fragmentos florestais. Essa família também foi registrada expressivamente em outras áreas de tensão ecológica ou área de transição, como nos municípios de Cláudia em Mato Grosso, com 16,21% dos indivíduos (Medeiros, 2004) e em Gaúcha do Norte, também em Mato Grosso, onde houve uma espécie e três indivíduos (Ivanauskas et al., 2004). Isto mostra que essa espécie pode dominar ou não ecótonos, reforçando, assim, a sugestão de que esta é uma bioindicadora de distúrbios em florestas nativas (Araújo et al., 2009).

Conclusão

Através do levantamento florístico foi possível identificar as principais espécies ocorrentes no Parque Florestal, permitindo o conhecimento das árvores de grande porte que estão presentes no local, as quais refletem o processo de extração madeireira que ocorreu durante o período de colonização no município. Por isso ressalta-se a importância desse levantamento florístico para tomada de decisões no que se refere a manutenção e a preservação da biodiversidade desse remanescente florestal.

Referências

ARAÚJO, R.A., COSTA, R.B., FELFILI, J.M., KUNTZ, I., SOUSA, R.A.T.M., DORVAL, A. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. Acta Amazonica 39 (4): 865-878. 2009.

HABEL, J.C., ZACHOS, F.E. Habitat fragmentation versus fragmented habitats. Biodiversity and Conservation 21(11): p. 2987-2990, 2012.

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R., RODRIGUES, R.R. Estrutura de um trecho de floresta amazônica na Bacia do Alto Rio Xingu. Acta amazônica 34 (2): 275-299, 2004.

MARTINI, D.Z., SCOLASTRICI, A.S.S., NORA, E.L.D., MOREIRA, M.A. Unidades de conservação como estratégia para a redução do desmatamento na Amazônia: o caso do Parque Estadual Monte Alegre. *Ambiência* 8(2): p.333-343, 2012.

MEDEIROS, M.I.C., SCHIAVINI, I., HARIDASAN, M. Fatores edáficos influenciando a estrutura de fitofisionomias do Cerrado. *Caminhos de Geografia* 9(25): p. 173-194, 2004.

SILVA, J.A. Áreas protegidas e a produção de sementes florestais sob o ponto de vista legal. In: Pina-Rodrigues, F. C. M. et al. *Parâmetros Técnicos para produção de Sementes Florestais*. 1. ed. Seropédica: UFRRJ. p. 35-50. 2008.

SILVA, C.T., REIS, G.G., REIS, M.G.F., CHAVES, R.A. Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 28: 429-441, 2010.

O perfil do herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus do Pantanal (COR) através da informatização do seu acervo

Anielly Fernandes Couvo^{1*}, Marcus Vinicius Santiago Urquiza¹, Wellington Sá de Arruda¹, Maria Ana Farinaccio¹.

¹Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal, COR, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

*E-mail: anielly-fernandes@hotmail.com

Resumo. Os herbários constituem-se como acervos museológicos importantes para pesquisas relacionadas aos aspectos da diversidade, estrutura, classificação e distribuição de espécies. Dessa forma a informatização dos acervos é necessária para o acesso e disponibilização desses dados. Sabendo-se que o Herbário COR constitui uma importante fonte de informações da região do Pantanal sul-mato-grossense, o objetivo principal deste trabalho foi traçar um perfil do acervo mostrando o tamanho, quais e quantos espécimes estão identificados e indeterminados em nível de família, gênero e específico. Através da análise do banco de dados foi possível conhecer o estado da arte do acervo e ter como resultados que Leguminosae é a família botânica mais representativa em número de indivíduos (2.180) e que todos os exemplares indeterminados somam uma porcentagem de 36,54% das exsicatas. Inventariar e disponibilizar estas informações favorece novos estudos e trabalhos científicos, despertando o interesse de taxonomistas para uma melhor identificação do acervo.

Palavras-chave: Taxonomia; Coleções botânicas; Pantanal.

Introdução

Os herbários constituem-se como acervos museológicos de grande importância para qualquer pesquisa relacionada aos aspectos da diversidade, estrutura, classificação e distribuição de espécies (Pirani, 2005). Além disso, os dados depositados nos herbários sobre a flora apresentam-se como elementos essenciais, fornecendo informações para estudos florísticos, fenológicos, ecológicos, químicos e moleculares. As coleções botânicas também colaboram com informações sobre a perda da diversidade, como subsídio para o estabelecimento de políticas adequadas, que visem o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental (Magalhães et al., 2001).

Tornar esse conhecimento acessível ao público de forma adequada na melhor relação custo e benefício possível depende, cada vez mais, do estabelecimento de sistemas automatizados de informação biológica, capazes de armazenar, gerenciar, analisar e disseminar dados e informações sobre a biodiversidade (Canhos & Canhos, 2001). Portanto, a informatização dos acervos é reconhecidamente uma necessidade, não só para o gerenciamento da própria coleção, como também para o acesso e disponibilização dos dados (Wilson, 2001).

O Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus do Pantanal (COR), fundado por Claudio de Almeida Conceição, está localizado na cidade de Corumbá e iniciou suas atividades em 1982, associado ao curso de Ciências Biológicas. Seu acervo passou pelo processo de informatização e foi integrado ao sistema de informação speciesLink (Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do SinBiota).

Nesse processo, verificou-se que o Herbário COR constitui uma importante fonte de informações e a sua coleção tem um papel fundamental na conservação da região, assim o objetivo deste trabalho é traçar um perfil do acervo COR e mostrar quais são as famílias mais representativas e quais são os táxons que apresentam maior número de amostras indeterminadas.

Métodos

Todas as amostras (exsicatas) que estão inseridas no acervo do Herbário COR, primeiramente passaram pela informatização com a inclusão em banco de dados na forma de planilhas do software Microsoft®Excel®2010, as quais foram organizadas de acordo com as informações disponíveis nas etiquetas das exsicatas. As informações que alimentaram o banco de dados foram: número de tombo (COR), data da coleta, coletor, número do coletor, família, gênero, epíteto específico, autoridade da espécie, identificador, data da identificação, local da coleta (estado, município e especificações), informações ecológicas do local de coleta e informações morfológicas do espécime.

Para complementar este estudo foram coletadas informações disponibilizadas no speciesLink (2016) sobre os dados de outros herbários brasileiros a fim de realizar um comparativo da proporção de materiais indeterminados em nível específico, contrapondo esses resultados com os do Herbário COR. Para isso levou-se em consideração apenas as informações de materiais sem identificação em nível específico disponibilizados na plataforma speciesLink no ano de 2016.

Resultados e discussão

A partir da planilha de dados, gerada através da informatização Herbário COR, foi possível conhecer o número de exsicatas do acervo, as famílias mais representativas, quantas exsicatas do acervo estão indeterminadas em nível de família, quais famílias apresentam maior número de exsicatas sem identificação e quais gêneros apresentam maior número de espécimes indeterminados.

Foram contabilizadas 15.983 exsicatas, dentre essas, verificaram-se 130 famílias botânicas, sendo Leguminosae a mais representativa em número de espécimes, 2.180 exsicatas, seguida de Poaceae (787), Asteraceae (746), Euphorbiaceae (649), Malvaceae (644), Rubiaceae (464), Myrtaceae (402) Bignoniaceae (382) Sapindaceae (373) e Cyperaceae (354).

Ainda de acordo com o banco de dados, as amostras que estão identificadas apenas em nível de família totalizam 2.024 espécimes, sendo que a família Leguminosae apresenta o maior número de indivíduos indeterminados com 301 amostras, seguida por Malvaceae (201), Poaceae (109), Acanthaceae (101), Bignoniaceae (90), Rubiaceae (88) e Myrtaceae (76).

O trabalho de informatização também possibilitou conhecer a qualidade do acervo do Herbário COR pela amostragem de material identificado x indeterminado. Do total de, 15.983 exsicatas, os materiais identificados até o nível específico representam a maior parte das amostras do acervo (63,46%), no entanto, ainda apresenta uma relevante porcentagem de amostras indeterminadas, entre essas estão os espécimes cuja família não é conhecida, os que estão identificados até o nível de família, seguidos daqueles em nível genérico. Assim, os materiais indeterminados em diferentes níveis taxonômicos, representam 36,54% de todas as exsicatas, esses dados estão sumarizados na figura 1.

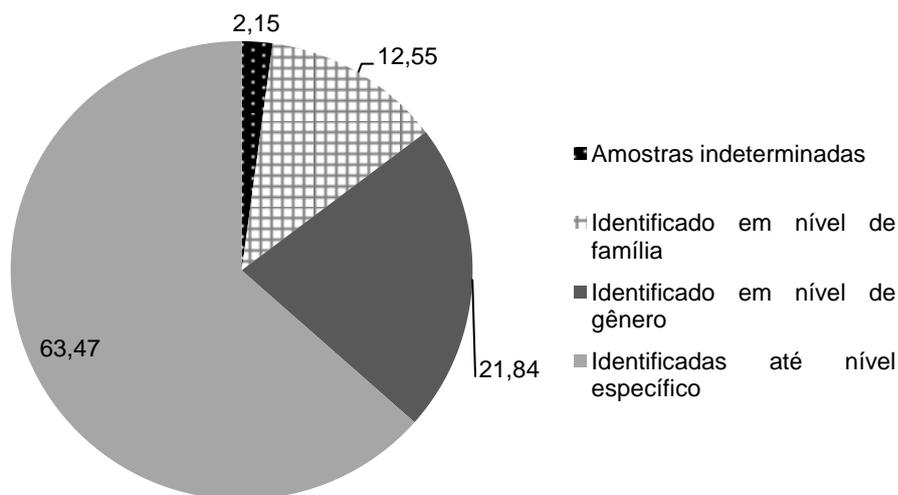


Figura 1. Porcentagem de materiais determinados e indeterminados por táxon no Herbário COR.

Foi possível fazer um comparativo entre a proporção de indivíduos imprecisamente determinados em nível específico do Herbário COR com coleções de herbários brasileiros (tabela 1). Os dados obtidos através das informações disponibilizadas em rede pelo SpeciesLink (Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do SinBiota), mostraram que apesar de a coleção do Herbário COR possuir menos exemplares em relação aos demais herbários amostrados, o acervo apresenta, proporcionalmente, mais indivíduos indeterminados (tabela 1). Isso pode estar associado à sua localização, distante de grandes cidades, dificultando o acesso de pesquisadores e especialistas taxonomistas para visitas mais frequentes.

Espera-se que esta situação possa ser alterada, pois o Herbário COR foi inserido como parceiro do INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos.

Tabela1. Proporção entre os exemplares indeterminados presentes no Herbário COR e outros herbários brasileiros.

Herbários	Identificados	Não identificados	Total	Estado	Proporção (%)
CGMS	31100	14065	45165	MS	31,14
CPAP	13584	6836	20420	MS	33,48
ESA	85066	38339	123405	SP	31,07
SPF	46323	7738	54061	SP	14,31
INPA	188166	63672	251838	AM	25,28
FUEL	43246	9222	52468	PR	17,58
UFMT	5548	2531	8079	MT	31,33
COR	10144	5840	15984	MS	36,54

Conclusão

O Herbário COR é um acervo museológico de grande importância para qualquer pesquisa relacionada aos aspectos da biodiversidade do Pantanal sul-mato-grossense e sua informatização gerou dados relevantes para diversos tipos de análises. A disponibilização destas informações a comunidade favorece novos estudos e trabalhos científicos podendo despertar o interesse de taxonomistas, especialistas em diferentes famílias, em especial aquelas com maior número de amostras indeterminadas a visitarem o Herbário COR, contribuindo para o enriquecimento das informações do acervo.

Referências

CANHOS, D.A.L., CANHOS, V.P. Disseminação de Informação: o uso da Internet. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais. Avanços conceituais e revisão de novas metodologias da avaliação e monitoramento. 76-87, 2001.

INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. 2016. www.inct.splink.org.br

MAGALHÃES, C., SANTOS, J.L.C., SALEM, J.I. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. Revista Parcerias Estratégicas 12: 294-312, 2001.

PIRANI, J.R. Sistemática: tendências e desenvolvimento incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área. 2005. www.cria.org.br/cgee/col

SPECIESLINK - Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do SinBiota. 2016. <http://splink.cria.org.br/>

WILSON, H.D. Informatics: new media and paths of data flow. Táxon 50: 381-387, 2001.

Avaliação parcial da utilização de *Zoysia japonica* Steud (POACEAE) no tratamento de esgoto doméstico

Camila de Almeida Covalski¹, Débora Cristina de Souza^{2*}, Sônia Barbosa de Lima², Tatiane Cristovam Ferreira¹, Matheus Bueno Patricio¹, Ícaro Felipe Spadotto Fortunato¹, Letícia Mayara Fogate¹

¹Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. ²Laboratório de Ecologia, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão
*dcsouza@utfpr.edu.br

Resumo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de um sistema de leitos cultivados com *Zoysia japonica* Steud (Poaceae) no tratamento de esgoto doméstico. O sistema foi operado em três períodos, março, abril e junho de 2016. O tempo de detenção do esgoto no sistema de tratamento foi de 24 horas. Foram realizadas análises físico-químicas como temperatura, pH, fósforo, nitrito e nitrato e comparadas aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Em termos de tratamento de esgoto doméstico, o sistema utilizando com *Zoysia japonica* se mostrou eficaz, contribuindo para a redução do fósforo, nitrato e nitrito, com eficiência de 78%, 22% e 78%, respectivamente.

Palavras-chaves: Fitotratamento; Saneamento.

Introdução

Um dos maiores problemas ambientais da população brasileira é a falta de tratamento de esgoto, principalmente nas pequenas comunidades rurais (Lemes et al., 2008). As fossas, frequentemente acabam se tornando focos de contaminação dos recursos hídricos devido a eventuais transbordamentos e esgotamentos, comprometendo as águas de irrigação de culturas agrícolas e também as águas subterrâneas, refletindo diretamente na qualidade das águas consumidas de poços localizados na região, sem contar a veiculação das doenças hídricas (Collaço, 2001). Portanto, é essencial a disposição adequada de esgotos para a proteção da saúde pública e preservação do ambiente. Nesse sentido, a busca por tecnologias de baixo custo para o tratamento desses efluentes torna-se imprescindível. A fitorremediação vem sendo considerada como um método alternativo de tratamento de efluentes, devido ao seu baixo custo e alta eficiência (Valderrama et al., 2002).

Os sistemas de leitos cultivados é uma técnica de fitorremediação que associam plantas, microrganismos e um meio físico filtrante visando a melhoria da qualidade da água e controle de poluentes nela inserida (Salati Jr et al., 1999). Atualmente diversos trabalhos apontam os bons resultados no tratamento de esgotos domésticos com leitos cultivados utilizando macrófitas aquáticas (Machado, et al. 2007, Santiago et al., 2005; Souza et al., 2004).

Considerando que nem todos os municípios do Paraná, possuem rios associados à várzeas e, portanto não apresentam grande diversidade de espécies de plantas aquáticas e sendo o manejo da grama comum, pois muitas casas possuem jardins com gramados. Neste trabalho é proposto a utilização de *Zoysia japonica* Steud em leitos cultivados no tratamento esgotos domésticos.

Métodos

O sistema de leitos cultivados em escala piloto é composto de uma caixa d'água de 100 L, com fundo coberto por uma camada de 15 cm de areia onde foi instalado um sistema de canos perfurados para recolher o efluente tratado, em seguida montou-se uma camada de 30 cm de brita número 3. Nesta camada, aproximadamente 0,6 m² de *Zoysia japonica* Steud desenvolveu-se em contato direto com 18 L de esgotos domésticos. O sistema foi operado em três períodos, março, abril e junho de 2016, o tempo de detenção do esgoto no sistema de tratamento foi de 24 horas. Após esse período foram coletadas amostras para determinação dos parâmetros, físico-químicos: Temperatura, pH, Fósforo Total, Nitrato e Nitrito. As análises foram realizadas segundo Eaton et al. (2005) e comparadas aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Resultados e discussões

Os resultados encontrados nas análises físico-químicas apresentaram redução de todos os nutrientes, demonstrando sua eficiência (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas das amostras de esgoto bruto e tratado e eficiência (%) do tratamento.

Parâmetro	Esgoto Bruto	Esgoto tratado	Eficiência (%)
Temperatura (°C)	22,00±5,29	21,67±6,66	-
pH	8,88±0,10	7,44±0,73	-
Fósforo (mg/L)	43,23±24,66	9,28±3,45	78,53
Nitrato (mg/L)	1,40±0,10	1,08±0,67	22,85
Nitrito (mg/L)	0,19±0,04	0,04±0,01	78,95

No sistema, a temperatura variou de 16 a 29 °C e o pH de 6,6 a 9,0. De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, os valores de pH devem variar entre 5,0 e 9,0 e a temperatura do líquido não pode ultrapassar 40 °C. Dessa forma, os valores obtidos atendem ao estabelecido na referida legislação.

O nível de fósforo encontrado em média foi acima do permitido pela Resolução do CONAMA nº 357/2005 de 0,05mg/L (ambientes intermediários), mesmo o sistema apresentando eficiência de 78,53%, que é superior a outros sistemas que utilizaram macrófitas aquáticas, 69% (Iwakura et al., 2014) e 58,1% (Patrício et al., 2015).

Os valores da concentração de nitrato, tanto no esgoto bruto como no tratado, estavam abaixo do previsto pela Resolução do CONAMA nº 357/2005 de 10,0 mg/L. Apresentando uma remoção maior que Peterlini et al., (20,2%), que estudou um sistema com macrófitas aquáticas.

A remoção de nitrito chegou em média 78,95%, semelhante a outro sistema (Locastro, 2013) em ambos, atendendo o limite de 1,0 mg/L N previsto na Resolução do CONAMA nº 357/2005.

O sistema com *Zoysia japonica* apresentou maior remoção dos nutrientes que outros sistemas com macrófitas aquáticas, muito provavelmente associado ao desenvolvimento C4 apresentado por este grupo de plantas que a torna mais competitiva em períodos de alta luminosidade. Mais estudos devem ser desenvolvidos para testar seu desempenho em condições variadas.

Conclusão

Em termos de tratamento de esgoto doméstico, o sistema utilizando *Zoysia japonica* se mostrou eficaz, contribuindo para a redução do fósforo, nitrato e nitrito. Embora o fósforo amoniacal não atendesse aos padrões de lançamento da Resolução do CONAMA nº 357/2005, esse efluente é liberado no solo sem prejuízo ambiental.

Referências

CONAMA-CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 357 de 17 de março. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Diário oficial da união. 2005.

COLLAÇO, A. B. Uso de pneu "picado" como meio suporte de leitos cultivados para o tratamento de esgoto sanitário oriundo de um E.T.E. convencional. 77 f. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Engenharia Agrícola, Departamento de Água e Solo, Campinas, 2001.

EATON, A.D., CLESCERI, L.S., RICE, E.W., GREENBERG, A.B. (eds.). Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st ed. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. 2005.

IWAKURA, L., SOUZA, D.C., CARVALHO, K.Q., LIMA, S.B., CRUZ, N.F.F.S. Tratamento de esgoto doméstico para pequena propriedade rural. Anais XII Simpósio Italo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Natal – RN. 2014.

LEMES, J.L.B., SCHIRMER, W.N., CALDEIRA, M.V.W., KAICK, T.V.; ABEL, O., BÁRBARA, R.R. Tratamento de esgoto por meio de zona de raízes em comunidade rural. Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient 6: 169-179, 2008.

LOCASTRO, J.K., TANAKA, J.T., SOUZA, D.C., CARVALHO, K.Q., LIMA, S.B. Avaliação da Eficiência de Leitos Cultivados na Remoção de Carga Poluidora de Esgotos Sanitários Domésticos. Anais 27 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Goiânia. 2013

MACHADO, E.L., LOPEZ, D.A.R., VOESE, A.L., LOURENÇO, A., FREITAS, N. Sistema de saneamento rural de baixo custo. Anais 24^o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2007.

PATRICIO, M.B., COVALSKI, C.A., [SOUZA, D.C.](#), [LIMA, S. B.](#) Eficácia da *Pontederia parviflora* no pós-tratamento de efluente oriundo de um frigorífico em Campo Mourão-Pr. II Simpósio Brasileiro sobre Wetlands Construídos, Curitiba. 2015.

PETERLINI, G., MAGNONI, P.H.J., LOCASTRO, J.K., [SOUZA, D.C.](#), [LIMA, S.B.](#) Monitoramento de um Sistema de Fitotratamento Utilizado no Saneamento Rural. V Simpósio Ambiental Da Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Câmpus Campo Mourão. 2014.

SALATI JR., E., SALATI, E., SALATI, E. Wetlands projects deveoped in Brazil. Water Science and Technology 40: 19-25, 1999.

SANTIAGO, A.F., CALIJUR, M.L., LUÍS, P.G. Potencial para a utilização de sistemas de wetlands no tratamento de águas residuárias: uma contribuição a sustentabilidade dos recursos hídricos no Brasil. Natureza & Desenvolvimento 1: 29-39, 2005.

SOUZA, T.J., HAANDEL, A.V., LIMA, E.P.C., HENRIQUE, I.N. Utilização de wetlands construídos no pós-tratamento de esgotos domésticos pré-tratados com reator UASB. Engenharia Sanitária e Ambiental 9: 285-290, 2004.

VALDERRAMA, L.T., DEL CAMPO, C.M., RODRIGUEZ, C.M., BASHANA, L.E., BASHAN, Y. Treatment of recalcitrant wastewater from etanol and citric acid production using the microalga *Chlorella vulgaris* and macropyte *Lemna minúscula*. Water Research 36: 4185-4192, 2002.

Caracterização anatômica e micromorfológica da lâmina foliar de *Guadua paniculata* Munro (POACEAE: BAMBUSOIDEAE) nativa do Brasil

Jéssica Maura Cunha-Santana¹, Sílvia Dias da Costa Fernandes², Dalva Graciano-Ribeiro^{1,3*}

¹Programa de Pós Graduação em Botânica da Universidade de Brasília, nível mestrado. ²Instituto Federal Brasília. ^{1,3}Departamento de Botânica, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO

*dalvagraciano@gmail.com

Resumo. A lâmina foliar das gramíneas fornece informações adicionais à taxonomia, sobretudo de *Guadua*, visto que o seu florescimento é monocárpico, ou seja, apresenta um único evento com floração cujo ciclo é de aproximadamente 27 a 28 anos. Este estudo objetivou caracterizar anatômica e micromorfológicamente a lâmina foliar de *Guadua paniculata*, buscando obter informações para a taxonomia do gênero. O material vegetal foi coletado em beira de córrego numa chácara na rodovia DF 250Km. As folhas foram armazenadas em álcool70%+glicerina, as análises anatômicas realizadas no laboratório de Anatomia Vegetal da UFG, e as análises micromorfológicas no laboratório de Biologia Celular da UnB. A lâmina foliar apresenta formato linear com ondulações e nervura central proeminente, seguindo um padrão anatômico já citado para Bambusoideae: duas zonas distinguíveis (costal/intercostal), células silicificadas de formato sela, macrotricomos, microtricomos, ganchos, espinhos, e folhas anfihipoestomáticas. E difere na ausência de células fusoides e sistema vascular da nervura central simples, que indica a necessidade de mais estudos para definir quais peculiaridades anatômicas caracterizam *Guadua*.

Palavras-chave: Guadueae; Bambu; Microscopia Eletrônica de Varredura.

Introdução

O bambu pertence à família das Poaceae e subfamília Bambusoideae com aproximadamente 75 gêneros e mais de 1.250 espécies, e estão distribuídas em três tribos: Bambuseae, Olyreae e Arundinarieae (Londoño, 2004). No Brasil ocorrem cerca de 22 espécies de *Guadua* distribuídas em todas as regiões. Pode se distinguir dos outros gêneros dentro de *Guaduinae* por possuir colmos e ramos espinhosos, e uma banda de tricomas brancos na região nodal (Judziewicz et al., 1999).

A lâmina foliar de gramíneas é um órgão complexo que exibe grande variação anatômica e pode fornecer informações à taxonomia. Estudos anatômicos de folhas de espécies sul-americanas de bambus lenhosos ainda são escassos (Metcalf, 1956; 1960), uma vez que a maioria dos trabalhos publicados são de anatomia do colmo.

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo caracterizar anatômica e micromorfológicamente a lâmina foliar de *G. paniculata* a fim de obter dados que contribuam para a taxonomia e ampliem o conhecimento a respeito da anatomia foliar do gênero.

Métodos

O material vegetal foi coletado na beira de córrego em uma chácara na rodovia DF 250Km no Distrito Federal. Amostras da 3ª folha da ramificação contadas a partir do ápice foram coletadas, seccionadas na região mediana e armazenadas em álcool 70% + glicerina. Foram feitas secções transversais à mão livre, clarificadas com hipoclorito de sódio 20% e 50% respectivamente e submetidas à dupla coloração com azul de astra 1% e safranina 1% (3:1). Para o estudo da epiderme, porções da lâmina foliar foram submetidas à solução de Franklin (2:1) (Kraus & Arduin, 1997), e alocadas em estufa a 70°C por até 72 horas. O material foi lavado com água destilada, a epiderme adaxial e abaxial foi separada com o auxílio de pincel e o mesofilo retirado. Os fragmentos de epiderme foram corados em solução de azul de metileno (1%) com ácido bórico (1:1). Todas as lâminas foram montadas em resina sintética (Paiva et al., 2006).

Para Microscopia Eletrônica de Varredura as amostras já alocadas em álcool 70% foram desidratadas em série acetônica crescente, sendo levadas ao sonificador a 37°C por cerca de meia hora em cada concentração. Após desidratação o material foi seco ao ponto crítico com CO₂ líquido, os fragmentos montados em stub, metalizados com ouro, e examinados em microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM-7001F.

Resultados e discussão

A lâmina foliar em secção transversal possui formato linear com ondulações e nervura central de formato plano/côncavo. A espécie analisada apresenta os mesmos tipos celulares já citados para Bambusoideae por Ellis (1976,1979), Judziewicz et al. (1999), Graciano-Ribeiro et al. (2006); e Guerreiro et al. (2013) (Figura 01).

A superfície foliar é papilosa; cutícula densamente espessa; células epidérmicas comuns com formato arredondado e paredes periclinais e anticlinais espessas; as células buliformes possuem formato de leque sendo a célula central maior, e ocupando + ou - 50% do mesofilo. Withner et al. (1974) considera que o

espessamento da parede das células epidérmicas, e quantidade de papilas é determinado principalmente pelo ambiente. O mesofilo é homogêneo formado por células invaginantes; as células fusoides, características de Bambusoideae, estão ausentes em *G. paniculata*; esta ausência pode ser resposta a pressões adaptativas (Figura 01 E e F). (March & Clark, 2011). Feixes vasculares de 1ª e 3ª ordens ocorrem ao longo da ala, apresentam dupla bainha sendo a parenquimática interrompida nos feixes de 1ª ordem. O sistema vascular da nervura central é simples com apenas 1 feixe vascular de 1ª ordem, envolvido por fibras (Figura 01 E-H); diferindo de Soderstrom & Ellis (1987) que consideram o sistema vascular complexo como uma característica típica de Guaduinæ. Os bordos são diferentes entre si, sendo um agudo e outro arredondado, ambos com fibras na extremidade (Figura 01 G e H).

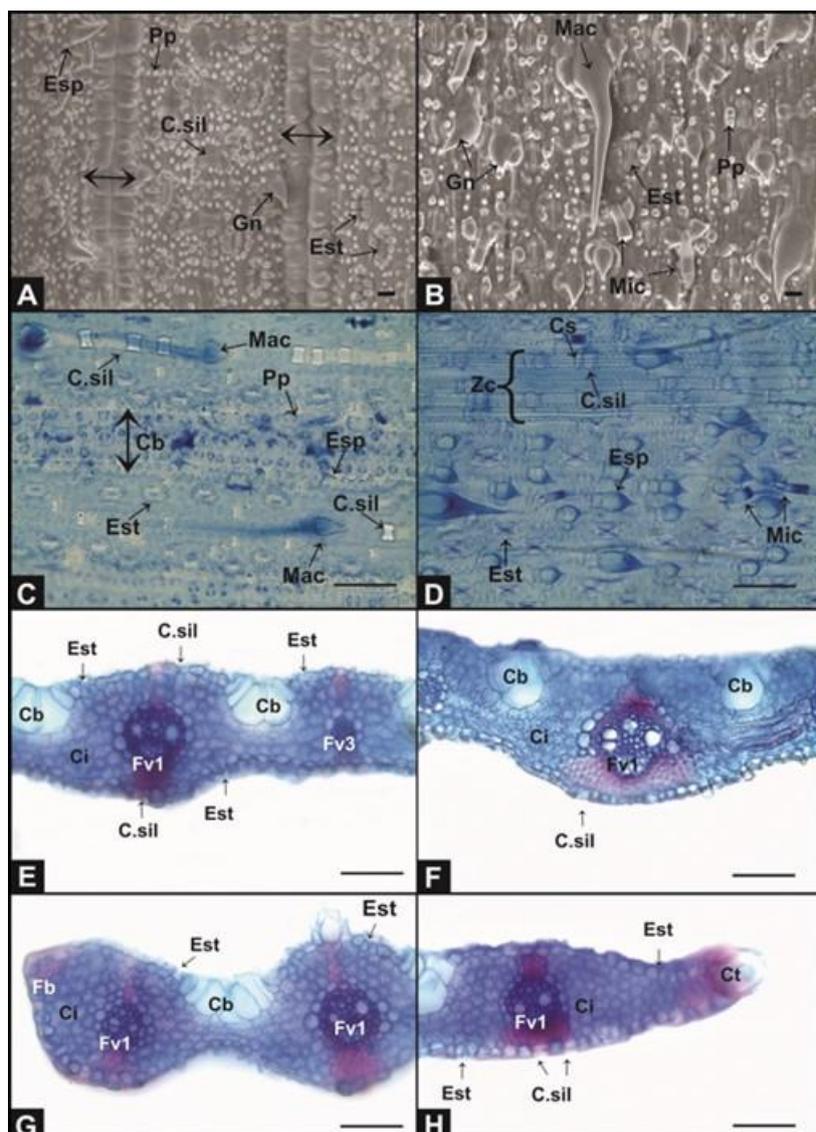


Figura 01. Fotomicrografias da lâmina foliar de *G. paniculata*. A-B: Microscopia Eletrônica de Varredura evidenciando papilas e microtricomas. Barra=10µm. C e D: Superfície foliar, adaxial e abaxial respectivamente, em secção paradérmica corada com azul de metileno. Barra=100µm. E: Secção transversal evidenciando sistema vascular simples na nervura central. F: Secção transversal da ala evidenciando feixes vasculares de 1ª e de 2ª ordem. G: Secção transversal detalhe do bordo 01. Barra=100µm. H: Secção transversal do bordo 02. Barra=100µm. Esp: espinho; Pp: papilas; C.sil: célula silicificada; Gn: gancho; Est: estômato; Mac: macrotricoma; Mic: Microtricoma; Cb: células buliformes; Zc: zona costal; Zi: zona intercostal; Ci: Células invaginantes; Ct: cavidade de tricoma; Fv1: feixe vascular de 1ª ordem; Fv3: feixe vascular de 3ª ordem; Fb: fibras.

Em vista frontal a lâmina foliar apresenta zona costal e intercostal bem definidas, assim como células longas retangulares com paredes espessas e fortemente sinuosas, células silicificadas de formato predominantemente sela, podendo ser também halteriformes. Possui macrotricoma de base larga, microtricomas e abundantes ganchos. A zona intercostal em ambas as faces é semelhante à costal, possuindo ainda estômatos em cúpula. Na face adaxial as células buliformes apresentam formatos

retangulares a quadrados e estão dispostas de 3-5 fileiras. Todas as células, exceto as silicificadas, são recobertas por papilas de formatos variados. Os estômatos na face adaxial são encobertos total ou parcialmente por papilas e apenas envolvidos na abaxial (Figura 01 A-D). A frequência, morfologia e distribuição das papilas estão relacionadas à proteção contra o dessecamento, e constituem um importante caráter taxonômico (Metcalf, 1960; Ellis, 1979).

Conclusão

A espécie aqui estudada diferiu das demais da subtribo Guadineae pela ausência de células fusoides e sistema vascular simples na nervura central contendo apenas um feixe vascular. Com isso podemos ampliar as características anatômicas do gênero o que demonstra a necessidade de estudos com outras espécies.

Referências

ELLIS, R.P. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf-blade as viewed in transverse section. *Bothalia* 12: 65-109, 1976. doi: 10.4102/abc.v12i1.1382

ELLIS, R.P. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae II: the epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12: 641-671, 1979. doi: 10.4102/abc.v12i4.1441

GUERREIRO, C., RÚGOLO, D.E., AGRAZAR, Z.E., RODRÍGUEZ, F.M. A contribution to the identification of vegetative Andean woody bamboos in southernmost America using leaf anatomy. *The Journal of the Torrey Botanical Society* 140(3):259-268, 2013.

JUDZIEWICZ, E.J., CLARK, L.G., LONDOÑO, X., STERN, M.J. *American Bamboos*. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 392p. 1999.

KRAUS, J.E., ARDUIN, M. *Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal*. Seropédica: Edur. 1997.

LONDOÑO, X. Distribucion, Morfologia, Taxonomia, Anatomia, Silvicultura y usos de los Bambues del Nuevo Mundo. III Congreso Colombiano de Botanica, Popayan, 7-12 de Noviembre. 25p. 2004.

MARCH, R.H., CLARK, L.G. Sun-shade variation in bamboo (Poaceae: Bambusoideae) leaves. *Royal Botanic Gardens and Domais Trust*. 13(1-2) 93-104, 2011.

METCALFE, C.R. Some thoughts on the struture of bamboo leaves. *Bot. Mag.* 69: p. 391-400, 1956.

METCALFE, C.R. *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. Oxford University Press. Amen House. Londres. 1960.

PAIVA, J.G.A., FRANK, D.E., CARVALHO, S.M., MAGALHÃES, M.P., GRACIANO-RIBEIRO, D. Verniz vitral incolor 500®: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. *Acta Botânica Brasileira* 20(2): 257-264, 2006.

SODERSTROM, T.R., ELLIS, R.P. The position of bamboo genera and allies in a system of grass classification. Pp. 225-238 in *Grass Systematics and evolution*, eds. Soderstrom TR, Hilu KW, Campbell CS, Barkworth ME, Washington DC. Smithsonian Institution Press. 1987.

VIEIRA, R.C., GOMES, V.R.C., SARAHYBA, D.M.S., ARRUDA, R.C.O. Leaf anatomy of three herbaceous bamboo species. *Brazilian Journal of Biology* 62: 907-922, 2002.

WITHNER, C.L., NELSON, P.K., WEJKSNORA, P.J. The anatomy of orchids. In *The Orchids: scientific studies*, p.267-334, 1974.

Efeito antiproliferativo em *Allium cepa* obtido da exposição de solos contaminados com resíduos domésticos

Jenifer Fernanda Damasio^{1*}, Isane Vera Karsburg², Jeferson Fernandes dos Santo³, Luiz Lazarotto³,
Kenethy de Luca³, Mateus Henrique³

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. ²Professora adjunta do departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta-Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais. ³Engenheiros Agrônomos da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta.
Email: *jeniferdamasio@hotmail.com

Resumo. Os efeitos derivados da ação de agrotóxicos podem ser diversos, tais como reação direta com o DNA nuclear, interferência na divisão celular mitótica ou meiótica, decorrendo em divisões incorretas da célula. O trabalho teve por objetivo analisar a genotoxicidade de solos contaminados por dejetos domésticos coletados em diferentes pontos em Alta Floresta-MT. O maior valor de índice mitótico (IM) foi observado para o tratamento com o solo 2 por 48 horas de exposição (IM= 36.61) seguido pelo controle negativo em água destilada (IM = 30.18). Para os demais tratamentos utilizando extratos aquosos dos solos e carvão, quando comparados aos resultados do controle positivo, foi observado uma redução significativa dos índices mitóticos em ambos tratamentos estudados, demonstrando assim, que os extratos dos solos apresentaram potencial antiproliferativo. De acordo com os dados obtidos, conclui-se que as amostras de solo analisadas apresentaram potencial antiproliferativo e não apresentaram potencial mutagênico quando avaliados por meio do bioensaio *Allium cepa*.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Genotoxicidade; Bioensaio.

Introdução

Os efeitos derivados da ação de agrotóxicos podem ser diversos, tais como reação direta com o DNA nuclear, incorporação no DNA durante a replicação celular, interferência na divisão celular mitótica ou meiótica, decorrendo em divisões incorretas da célula (Veiga, 1995; Fernandes, 2005).

Nos bioensaios com *A. cepa*, após a exposição dos bulbos de cebola à solução teste por um determinado período, é possível avaliar tanto efeitos citotóxicos, pela redução do crescimento das raízes ou da diminuição do índice mitótico, como efeitos genotóxicos, geralmente pela análise de micronúcleos ou de anormalidades da divisão celular (Fiskejo, 1995).

Estudos de toxicidade e mutagenicidade são necessários por contribuírem para sua utilização segura e eficaz. O índice mitótico e índice de replicação são usados como indicadores de proliferação adequada das células (Gadano et al., 2002), o qual pode ser medido através do sistema teste vegetal de *Allium cepa* (Cabrera & Rodriguez, 1999; Silva et al., 2004).

Diante do exposto, o trabalho teve por objetivo analisar a genotoxicidade de solos contaminados por dejetos domésticos coletados em diferentes pontos em Alta Floresta-MT.

Métodos

Os ensaios foram realizados no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT Campus de Alta Floresta, no período entre agosto e setembro de 2011. Foram utilizados bulbos de *Allium cepa* adquiridos comercialmente, sendo que em todos os bioensaios, foram utilizadas cebolas da mesma procedência.

Para as análises deste trabalho foram utilizadas 300g de solo coletadas com dejetos domésticos (sabão, detergentes, água sanitária entre outros utilizados em limpeza) em duas residências no perímetro urbano de Alta Floresta -MT. As amostras de solo foram homogeneizadas em 300 ml de água destilada e coadas com filtro de café. A solução filtrada de cada residência foi dividida (150 ml), sendo uma parte utilizada como tratamento e a outra metade adicionada a outra amostra (150 mL amostra 1 + 150 mL amostra 2) e homogeneizada com auxílio de agitador magnético, 1 g de carvão ativado. Desta forma os tratamentos foram os seguintes: controle negativo (água destilada), controle positivo (acetona 15%), solo residência (1) 150 ml de solução filtrada, solo residência (2) 150 ml de solução filtrada, solo residência (1) 150 ml de solução filtrada + solo residência (2) 150 ml de solução filtrada de solo + 1 g de carvão ativado. As análises dos solos contaminados, foram realizadas através do teste do biondicador de *Allium cepa*, para avaliar as alterações morfológicas e estruturais celulares e para determinar os índices mitóticos. Primeiramente, fez-se a pesagem de 300 g do solo contaminado com resíduos domésticos, sendo que logo após, foram adicionadas 300 ml de água, e depois esta solução foi coada com o auxílio de um filtro descartável sendo posteriormente utilizada para a imersão das raízes de *Allium cepa*.

Para a avaliação da genotoxicidade das amostras apresentadas, foi utilizado o sistema *Allium cepa*. Para este, foram utilizados 50 bulbos de cebola previamente limpas, retirando raízes velhas e catafilas secas. Estas foram expostas em copos com capacidade de 50 mL em água destilada por 3 dias para que ocorresse o desenvolvimento dos meristemas radiculares, com trocas de água diárias. Após a formação do sistema radicular foi acrescentado o extrato dos solos, ao qual foi realizado troca a cada coleta de raízes (48 h, 72 h e 96 h). Para o controle negativo foi coletada as raízes após a formação do sistema radicular. Já o controle positivo, foi utilizado acetona a 15% ao qual foram dispostos em 8 copos por 72 horas. As radículas dos bulbos de cada tratamento foram coletadas e colocadas em fixador 3:1 (metanol: ácido acético) e armazenadas em refrigerador até o preparo das lâminas.

Para a preparação das lâminas, os meristemas foram lavados 3 vezes com água destilada em placa de Petri. As radículas foram cuidadosamente secas em papel absorvente e colocadas em solução de HCl 1N por 15 minutos, sendo posteriormente lavadas três vezes com água destilada, realizando as trocas em intervalos de 15 minutos. As radículas foram dispostas sobre a lâmina de microscopia, sendo a região meristemática seccionada com o auxílio de um bisturi. Ao material em plena atividade celular foi acrescentado uma gota do coranteorceína acética 2%, procedendo-se o esmagamento do material com o bastão de vidro. Em seguida o material foi coberto com a lamínula. O excesso do corante foi retirado com papel filtro (Guerra et al., 2002; Galvão et al., 2015).

As lâminas foram observadas ao microscópio LEICA 400X, e analisadas. O índice mitótico (IM) foi obtido dividindo-se o número de células em mitose (prófase + metáfase + anáfase + telófase) pelo número total de células (interfase + mitose) multiplicando-se por 100 (Oliveira et al., 1996).

Resultados e discussões

De acordo com os resultados obtidos no experimento de análise da genotoxicidade (Tabela 1), o maior valor de índice mitótico (IM) foi observado para o tratamento com o solo 2 por 48 horas de exposição (IM= 36.61) seguido pelo controle negativo em água destilada (IM = 30.18). Para os demais tratamentos utilizando extratos aquosos dos solos e carvão, quando comparados aos resultados do controle positivo, foi observado uma redução significativa dos índices mitóticos em ambos tratamentos estudados, demonstrando assim, que os extratos dos solos apresentaram potencial antiproliferativo. Em análise de duas concentrações de solução de babosa (*Aloe vera* L.), 40 e 400 mL.L-1, pelo teste da cebola Sturbelle et al. (2010) encontraram o mesmo efeito, onde os resultados demonstraram inibição da divisão celular com a utilização dessas soluções sobre as células meristemáticas de cebola.

O tratamento com o solo 1 no tempo de exposição de 48 horas teve o menor índice mitótico, até mesmo menor que o controle positivo, demonstrando que a concentração de compostos deste solo, foi prejudicial a divisão celular. Uma maior concentração de substancias toxicas em amostras fazem com que ocorra uma diminuição do crescimento radicular, tal fato está ligado a ocorrência de um grande número de células em interfase, e está associado ao efeito antiproliferativo das células mitóticas (Faschineto, 2007).

Tabela 1. Número de células em interfase, número de células em divisão, índice mitótico e % de células anormais.

Tratamentos	Total de células analisadas	Células em Interfase	Células em divisão	Índice Mitótico	% Células Anormais
CN-Água destilada	3750	2417	1333	35.54 ^{ab}	0.00 ^d
CP-acetona 15%	3750	2463	1287	30.18 ^{cd}	4.13 ^a
Carvão/48h	3750	2439	1311	32.40 ^{bcd}	2.56 ^{bc}
Carvão/72h	3750	2377	1373	33.36 ^{abc}	3.25 ^{cd}
Carvão/96h	3750	2380	1370	33.78 ^{abc}	2.74 ^{bc}
Solo 1/ 48h	3750	2682	1068	25.86 ^e	2.61 ^{bc}
Solo 1/ 72h	3750	2380	1370	33.78 ^{abc}	2.74 ^{bc}
Solo 1/ 96h	3750	2469	1281	31.22 ^{cd}	2.93 ^{bc}
Solo 2/ 48 h	3750	2296	1454	36.61 ^a	2.16 ^c
Solo 2/ 72 h	3750	2492	1258	30.53 ^{cd}	3.01 ^{bc}
Solo 2/ 96 h	3750	2589	1161	28.93 ^{de}	2.02 ^c
CV (%)				10.87	33.22

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Em relação as irregularidades cromossômicas, foram observadas, pontes cromossômicas, cromossomos perdidos e apoptose, sendo que o controle negativo foi o que apresentou menor porcentagem de células anormais (0%) e que o tratamento com o controle positivo com cetona a 15% foi o que obteve a maior porcentagem de danos ao DNA (4,13%), diferindo significativamente dos demais tratamentos estudados.

Conclusão

De acordo com os dados obtidos, conclui-se que as amostras de solo analisadas apresentaram potencial antiproliferativo e por apresentarem baixo percentual de irregularidades na divisão celular, não apresentaram potencial mutagênico, quando avaliados por meio do bioensaio *Allium cepa*.

Referências

CABRERA, G.L., RODRIGUEZ, D.M.G. Genotoxicity of soil from farmland irrigated with wastewater using three plant bioassays. **Mutat Research** 426: 211-214, 1999.

FASCHINETO, J.M., BAGATINI, M.D., DURIGON, J., SILVA, A.C.F., TEDESCO, S.B. Efeito antiproliferativo das infusões de *Achyrocline satureioides* DC (Asteraceae) sobre o ciclo celular de *Allium cepa*. **Revista Brasileira de Farmacologia** 17: 49-54, 2007.

FERNANDES, T.C.C., VENTURA, B.C., MARIN-MORALES, M.A. Estudo na Bacia do Médico Paranapanema – SP: Avaliação dos efeitos de água coletada em diversos pontos as sub-bacia do Pari-Veado, na germinação de *A. cepa*. **Genetics and Molecular Biology** 23: 688, 2005.

FISKESJÖ, G. *Allium* test: In vitro toxicity testing protocols, *Meth. Mol. Biol.* 43:119-127, 1995.

GADANO, A., GURNI, A., LÓPEZ, P., FERRARO, G., CARBALLO, M. In vitro genotoxic evaluation of the medicinal plant *Chenopodium ambrosioides* L., **J Ethnopharmacol** 81:11-16, 2002.

GALVÃO, M., MIRANDA, D.P., COSTA, G.M., SILVA, A.B., KARSBURG, I.V. Potencial mutagênico em águas coletadas em diferentes pontos no perímetro urbano no município de Alta Floresta – MT através do teste *Allium* (*Allium cepa*). **Enciclopédia Biosfera** 11: 2373, 2015.

GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: um guia de técnica em citogenética vegetal, animal e humana. **Funpec**. 131p. 2003.

OLIVEIRA, J.P.V., SANTOS, R.N., PIBERNAT, C.C., BOEIRA, J.M. Genotoxicity and physical chemistry analysis of waters from Sinos River (RS) using *Allium cepa* and *Eichhornia crassipes* as bioindicators. **Biochemistry and Biotechnology Reports** 1: 15-22, 2012.

OLIVEIRA, V.R., SCARPIM, C.A., OLIVEIRA, JR., R.S., PIRES, N.M. Efeito do herbicida trifluralin sobre a germinação de sementes e índice mitótico em raízes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Unimar** 1996.

SILVA, C.R., MONTEIRO, M.R., CALDEIRA-DE-ARAÚJO, A., BEZERRA, R.J.A.C. Absence of mutagenic and cytotoxic potentiality of senna (*Cassia angustifolia* Vahl.) evaluated by microbiological tests. **Rev Bras Farmacogn** 14: 1-3, 2004.

STURBELLE, R.T., PINHO, D.S., RESTANI, R.G., OLIVEIRA, G.R., GARCIAS, G.L., MARTINO-ROTH, M.G. Avaliação da atividade mutagênica e antimutagênica da *Aloe vera* em teste de *Allium cepa* e teste de micronúcleo em linfócitos humanos binucleados. **Revista Brasileira de Farmacognosia** 20:409-415, 2010.

VEIGA, A.B. O uso do teste de *A. cepa* para detectar a toxicidade do inseticida Nuvacron. Monografia (b) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 58. 1995.

Avaliação do índice meiótico de uma população de *Psychotria ipecacuanha* (RUBIACEAE) de Nova Olimpia, Mato Grosso, Brasil

Jenifer Fernanda Damasio^{1*}, Isane Vera Karsburg², Marcelo Monteiro³, Eliakin de Souza Lima⁴,

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. ²Professora adjunta do departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta-Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais. ³Mestrando do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. ⁴Graduando do curso de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil.

Email: *jeniferdamasio@hotmail.com

Resumo. *Psychotria ipecacuanha* é uma planta medicinal, conhecida popularmente por ipeca ou poaia, cujo uso farmacológico está ligado à presença de dois alcalóides em suas raízes: a emetina e a cefalina. O presente trabalho teve como objetivo analisar o índice meiótico de uma população de *Psychotria ipecacuanha* do município de Nova Olimpia-MT. As anteras foram retiradas de cada botão e depositadas em uma lâmina, maceradas levemente junto a uma gota de orceína acética 2%, sendo analisadas 300 células em estágio de tetrade de cada amostra. A taxa de tétrades normais apontadas pelos valores do Índice Meiótico (IM) foi considerada baixa, com valor de 79,1%, sendo que para uma planta para ser considerada com processo meiótico normal deve ter o IM acima de 85%, genótipos que apresentam índice meiótico abaixo deste valor são considerados instáveis citologicamente, tal resultado demonstra que pode haver irregularidades durante o processo de meiose, o que acarreta na fragilidade da espécie.

Palavras chave: Alcalóides; Tetrade; Meiose.

Introdução

Cerca de 80% da população brasileira utilizam como fonte de recurso terapêutico produtos de origem natural, principalmente plantas medicinais (Di Stasi, 1996; Coelho, 2013). São consideradas plantas medicinais as espécies vegetais que produzem algum princípio ativo utilizado para o tratamento de doenças, fornecendo material para tratamentos fitoterápicos através de folhas, flores, frutos, cascas, raízes entre outros, dos quais são preparados chás e outras formas de medicamentos (Nolla et al., 2005).

Psychotria ipecacuanha é uma planta medicinal, herbácea, com 50 cm de altura, perene, pertencente à família Rubiaceae (Vieira, 1991). Poaia é uma espécie medicinal brasileira, cujo uso farmacológico está ligado à presença de dois alcalóides em suas raízes: a emetina e a cefalina que conferem à planta um poder emético e amebicida (Sousa et al., 1991; Costa, 1978).

Segundo Lameira (2002), *P. ipecacuanha* é uma espécie ameaçada de erosão genética ou em vias de extinção por ter sofrido intenso processo extrativo nos dois séculos passados, abertura de novas fronteiras agrícolas e, também, por ter as áreas de ocorrência natural reduzidas. Martins & Oliveira (2004) também constataram que as populações naturais de *P. ipecacuanha* vêm diminuindo drasticamente em consequência do intenso extrativismo, do elevado valor medicinal e comercial das raízes e do desmatamento.

O baixo nível de vida da maior parte da população brasileira e o alto custo dos medicamentos, contribuem para manter o uso tradicional de plantas medicinais nos cuidados primários da saúde e nos dias atuais está sendo progressivamente oficializado (Juiz de Fora, 1998). Nesse sentido, são imprescindíveis estudos botânicos, agrônômicos, citogenéticos e de distribuição geográfica. Dados citogenéticos básicos como comportamento meiótico, são importantes para determinar a variabilidade genética disponível em espécies com potencial medicinal, para caracterização do germoplasma e para o estudo da biodiversidade (Boff & Schifino-Wittmann, 2002).

Anormalidades que ocorrem durante a meiose podem levar à formação de gametas com um número de cromossomos não balanceado e geralmente inviáveis. No caso das plantas, tais anormalidades podem resultar em baixa produtividade com isso estudo do índice meiótico e a viabilidade do pólen permitem inferências a respeito da estabilidade meiótica e fertilidade das plantas (Pozzobon, 2011).

De acordo com o exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o índice meiótico (IM) de uma população da espécie *Psychotria ipecacuanha* do município de Nova Olimpia no estado do Mato Grosso.

Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT.

Durante o período de floração, em dezembro de 2015, na cidade de Nova Olimpia-MT, botões florais de diferentes tamanhos e em diferentes estágios de desenvolvimento foram coletados e fixados em solução de

metanol: ácido acético (3:1) e acondicionados em refrigerador a temperatura de 4 C até o momento das análises. Para as análises das células em estágio de tetrade foram utilizadas anteras, estas foram separadas e lavadas em água destilada realizando 3 trocas com intervalos de 10 min. Após este procedimento as anteras foram maceradas com uma gota de corante Orceina Acética 2% sobre uma lamina. O material da lamina foi coberto com uma lamínula e avaliado por meio de microscópio óptico em objetiva de 40 X.

Para a estimação do índice meiótico (IM), quantificou-se o número de produtos pós-meióticos, denominados: díades, tríades e tétrades. O IM foi calculado de acordo com Love (1949): $IM = \frac{\text{número de tétrades normais}}{\text{número total de tétrades}} \times 100$. As células mães de pólen (CMP) com quatro micrósporos foram consideradas tétrades normais e como anormais aquelas com números de micrósporos diferentes de quatro: díades e tríades (Corrêa *et al.* 2005).

Resultados e discussão

A meiose é considerada um mecanismo de produção de variabilidade genética que os organismos possuem para se adaptar ao meio ambiente em que vivem e, dessa forma, garantir sua perpetuação através da descendência. Alterações podem ocorrer em diferentes estágios da meiose, uma vez que já foram identificados genes atuando tanto na primeira como na segunda divisão meiótica (Golubovskaya, 1979). É durante a meiose que ocorre a recombinação dos genes, de fundamental importância na adaptação das populações ao meio ambiente (Nassar *et al.*, 1997).

A taxa de tétrades normais apontadas através dos valores do Índice Meiótico (IM) foi de 79,1 %, uma planta para ser considerada com processo meiótico normal deve ter o IM acima de 85%, genótipos que apresentam índice meiótico abaixo deste valor podem resultar em problemas reprodutivos quando envolvidos em cruzamentos, pois são considerados instáveis citologicamente (Love, 1949; Yoshitome *et al.*, 2008). Pode-se afirmar a partir da análise realizada, que existe considerável irregularidade quanto a produção de gametas balanceados. A instabilidade meiótica e a produção de gametas viáveis são aspectos diretamente associados a reprodução e manutenção das plantas por meio de sementes (Pozzobon *et al.*, 2011).

No estágio de tétrades as anormalidades encontradas foram tríades e díades. As tríades foram formadas por um micrósporo maior e dois menores, ou iguais entre si, enquanto as díades foram formadas por dois micrósporos de tamanhos iguais. Em *P. ipecacuanha*, todas as plantas da população analisada apresentaram um IM abaixo de 85%, em média 79,1%. O IM é um parâmetro que tem sido levado em consideração em estudos do comportamento meiótico das plantas nativas. Vários exemplos podem ser citados. Em plantas medicinais, *Syzygium cumini* (Myrtaceae) foi encontrado IM acima de 90% para nove acessos (Loguercio & Battistin, 2004).

Conclusão

O índice meiótico apresentou um percentual de tétrades normais, abaixo de 85%, em relação a todas as células analisadas, mostrando assim haver irregularidades durante o processo de meiose o que pode comprometer a fertilidade da espécie.

Referências

BOFF, T., SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Pollen fertility and meiotic behaviour in accessions and species of *leucaena*. *Tropical Grasslands* 36: 54–58, 2002.

COELHO, A.P.D. Potencial genotóxico e antiproliferativo dos extratos de *Echinodorus grandiflorus* e *Sagittaria montevidensis* (Alismataceae). (Dissertação de Mestrado em Agrobiologia) - Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2013.

CORRÊA, M.G.S., VIÉGAS, J., SILVA, J.B., ÁVILA, P.F.V., BUSATO, G.R., LEMES, J.S. Meiose e viabilidade polínica na família Araceae. *Acta Botanica Brasilica* 19: 295-303, 2005.

COSTA, A.F. Calouste Gulbenkian, *Farmacognosia* 2:614-24, 1978.

DI STASI, L.C.L.C. (Org.). *Planta medicinais: arte e ciência, um guia de estudo interdisciplinar*. São Paulo: Universidade Estadual Paulista. 1996.

GOLUBOVSKAYA, I.N. Genetics control of meiosis. *International Review of Cytology* 58: .247-90, 1979.

JUIZ DE FORA. Programa Municipal de fomento à produção de plantas medicinais e aromáticas. Prefeitura Municipal, Secretaria Municipal de Agropecuária e Abastecimento. 1998.

LAMEIRA, O.A. Cultivo da ipecacuanha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes. Embrapa Amazônia Oriental, Circular Técnica 28:1-4. 2002.

LOGUERCIO, A.P., BATTISTIN, A. Microsporogênese de nove acessos de *Syzygium cumini* (L.) Myrtaceae oriundos do Rio Grande do Sul – Brasil. *Uruguiana* 1:192-205, 2004.

LOVE, R.A. Estudos citológicos preliminares de trigos Riograndenses. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre Circular 74. 1949.

MARTINS, E.R., OLIVEIRA, E.O. Conservação da ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha* Standl.): estratégias de localização e etnobotânica. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 7: 6-10, 2004.

NASSAR, N.M.A., FREITAS, M. Prospects of polyploidizing cassava, *Manihot esculenta* Cratz, by unreduced microspores. *Plant Breeding* 116: 195-197, 1997.

NOLLA, D., SEVERO, B.M.A., MIGOTT, A.M.B.M. *Plantas Mediciniais*, vol II. Passo Fundo: UPF. 2005.

PAGLIARINI, M.S., POZZOBON, M.T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: *Anais do Curso de Citogenética Aplicada a Recursos Genéticos Vegetais* 2: 24-41. 2004.

POZZOBON, M.T. Meiose e viabilidade polínica em linhagens avançadas de pimenta. *Horticultura Brasileira* 29: 212-216, 2011.

SOUSA, M.P. *Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras*. Fortaleza: EUFC: 416p. 1991.

VIEIRA, L.S. *Manual da medicina popular*. Belém: Agronomia Vozes: 247-256, 1991.

YOSHITOME, M.Y., SOUZA, M.F.P., KARBURG, I.V. Caracterização dos cromossomos mitóticos e índice meiótico de *Theobroma speciosum* (L.) WILLD. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*: 21- 28, 2008.

Os ribeirinhos e os recursos vegetais em Bonsucesso, Várzea Grande, Mato Grosso

Margô De David^{1*}, Gabriela de Ávila Fiebig¹, Maria Corette Pasa¹

¹PPG em Ciências Florestais e Ambientais, UFMT/Cuiabá, Mato Grosso

*E-mail: margodedavid@hotmail.com

Resumo. A pesquisa foi realizada com ribeirinhos de Bonsucesso, em Várzea Grande, Mato Grosso e objetivou resgatar o conhecimento etnobotânico, o manejo e a conservação dos quintais. Aplicou-se pré-teste, observação direta, entrevistas semiestruturadas, história de vida e turnê guiada. Foram entrevistados 45 moradores com idade entre 32 e 89 anos. Os entrevistados citaram 147 espécies, distribuídas em 67 famílias botânicas. As plantas citadas foram distribuídas em quatro etnocategorias: alimentar, medicinal, ornamental e outros usos. A população demonstrou conhecer e fazer uso das plantas locais e revelou um largo consumo na categoria medicinal. Os quintais representam uma unidade de paisagem importante devido às diferentes atividades nele realizadas: produção de rapadura nos engenhos, preparo da "puva", tear das redes e a conservação da biodiversidade, sendo o principal local de encontro, expansão e transferência dessa prática. Sua manutenção em geral é realizada com métodos manuais e de baixo impacto ambiental sendo predominantemente familiar.

Palavras-chave: Etnobotânica; Plantas; Quintais.

Introdução

A Etnobotânica como ciência envolve cada vez mais adeptos na comunidade acadêmica, isso demonstra tamanha importância na busca da compreensão entre populações humanas e domínio vegetal. De acordo com Caballero (1979), abrange o estudo e a interpretação do conhecimento, significação cultural, manejo e usos tradicionais das plantas. As linhas de pesquisa pertinentes às etnociências vem acendendo em números e qualidade de produção (Guarim Neto & Maciel, 2008). Segundo Pasa et al. (2011) a etnobotânica é utilizada na investigação, no resgate e no registro do uso dos recursos vegetais em comunidades de conhecimento tradicional.

O saber local contido em diversas comunidades, sejam elas tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhas) ou não (urbanas), é repassado entre as gerações colaborando para a riqueza biológica, econômica e cultural pelos diferentes domínios geográficos de Cerrado, Amazônia e Pantanal do Estado de Mato Grosso. As comunidades tradicionais expõem costumes diferenciados, e seus hábitos estão inteiramente contidos aos ciclos naturais. O modo como percebem a realidade e a natureza é baseada não só em vivência e racionalidade, mas em valores, crenças e tradições (Monteles & Pinheiro, 2007).

Deste modo, populações rurais ou urbanas mostram suas percepções sobre os espaços dos quintais em suas relações com o ambiente e com a cultura, onde os recursos vegetais, podem ser destacados em diversas etnocategorias de uso. Para Guarim Neto et al. (2010) os quintais adquirem aspectos variados, na zona urbana geralmente está em volta da residência, delimitados por muros, grades ou cercas e na zona rural, pode também circundar a moradia, bem como se prolongar, adentrando em outras áreas da vegetação natural, entre elas o cerrado, o pantanal ou a floresta. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo fazer o levantamento etnobotânico das plantas utilizadas pelos ribeirinhos de Bonsucesso, Várzea Grande-MT, para as diferentes etnocategorias de uso, bem como o manejo e a conservação dos quintais.

Métodos

O estudo foi desenvolvido na comunidade ribeirinha de Bonsucesso, situada na baixada cuiabana (15°42'54,23"S e 56°06'21,64"O), localizada à margem direita do rio Cuiabá, distante cerca de 15 quilômetros do centro da cidade de Várzea Grande, Estado de Mato Grosso.

As técnicas envolvidas na pesquisa foram: observação direta, com o intuito de coletar dados quanto às etnocategorias de uso das plantas; entrevistas do tipo não estruturada e semiestruturada, abordando dados socioeconômicos e culturais (Minayo, 2010); história de vida, onde os informantes narram as experiências vividas (Meihy, 1996); turnê guiada. Para o registro das informações foi utilizado diário de campo e câmera digital. O período de execução da pesquisa ocorreu entre abril de 2013 e abril de 2014.

Para a análise dos dados foram utilizadas as formas qualitativa e quantitativa. As plantas mencionadas foram distribuídas em quatro etnocategorias de usos: Medicinal, Alimentar, Ornamental e Outros (lenha, madeira, sombra e proteção). Em uma abordagem quantitativa dos dados, foi calculado o Valor de Uso para cada espécie (Phillips & Gentry, 1993). Neste caso pode-se identificar quais são as espécies mais importantes para uma população (Vendruscolo & Mentz, 2006) e o Índice de Fidelidade para as indicações de uso de cada espécie (Friedman et al., 1986) modificada por Amorozo & Gely (1988). O cálculo incide na

razão entre o número de informantes que indicaram o uso de uma espécie para uma finalidade maior (Fid) pelo número total de informantes que citaram a planta para algum uso (Fsp), multiplicado por 100. Assim, $NF = (Fid/Fsp) \times 100$ (Pasa, 2011).

Resultados e discussão

O espaço amostral A unidade amostral é representada por 45 pessoas, 36 mulheres e nove homens, com idade entre 32 e 89 anos, sendo a procedência de todos eles (100%) o próprio Estado de Mato Grosso. O tempo de moradia variou de menos de dez anos para aqueles que casaram e vieram morar na comunidade, a mais de 80 anos, pois vários moradores vivem no local desde que nasceram. Entre os entrevistados 55% chegaram ao ensino fundamental e 40% no ensino médio, no entanto nem todos concluíram. Houve registro de uma informante que concluiu o ensino superior, uma professora aposentada, e nenhum caso sem escolaridade. Nesta comunidade foi encontrada diversas profissões e/ou atividades desenvolvidas, entretanto, as mulheres na sua maioria realizam atividades domésticas e os homens com ocupações próprias da comunidade local, entre elas pescador, doceiro (rapadura) e músico. Todos os membros da família, até mesmo os aposentados e as do lar, colaboram no sustento familiar, na roça, na criação de animais, no feitiço e venda da rapadura, na pesca de subsistência ou por meio de “bicos” nas peixarias.

Os quintais de Bonsucesso representam uma unidade de paisagem de extrema importância devido às diferentes atividades nele realizadas: plantio de várias espécies e produção de alimentos, criação de pequenos animais utilizados para o próprio sustento e para um pequeno comércio, preparação de medicamentos, espaço de trabalho e de lazer, entre outros. Amaral & Guarim Neto (2008) ressaltam que os quintais representam mais do que um local de produção, visto que a multiplicidade dos afazeres domésticos acontece nestes espaços. Pasa (2004) afirma que o cultivo nos quintais além de proporcionar uma alimentação saudável, gera baixa dependência de produtos externos, reduz os impactos sobre o ambiente, mantém os recursos vegetais e a riqueza cultural, motivada no saber e nos costumes dos moradores locais.

A manutenção do quintal é predominantemente familiar, tanto o homem quanto a mulher e os filhos realizam este trabalho. São ambientes com pouca taxa de defensivos, sua manutenção em geral é efetivada com métodos manuais e de baixo impacto ambiental. Muitos informantes usam insumos naturais nas plantas, entre eles o esterco de boi, bagaço de cana, cinza, restos vegetais e terra preta. Através das caminhadas pelos quintais, observou-se que o sistema de plantio utilizado é diretamente no solo (covas ou canteiros), em vasos (barro, lata, plástico ou cimento), além de canteiros suspensos (jirau). Em várias residências verificou-se que diversas espécies são cultivadas num mesmo local, caracterizando os quintais como espaço de conservação de espécies vegetais.

No levantamento etnobotânico o universo de conhecimento a respeito do uso e o manejo das plantas permitiu identificar cerca de 147 espécies distribuídas em 67 famílias botânicas. As plantas citadas na comunidade de Bonsucesso foram distribuídas em quatro categorias de uso: (1) alimentar – podendo ser *in natura* ou processado; (2) medicinal – subproduto utilizado para diferentes tratamentos, prevenção e cura de acordo com a medicina popular; (3) ornamental – relacionada à estética e beleza do ambiente; (4) outros usos – reúnem outras categorias (lenha, madeira, proteção e sombra).

Evidenciou-se um destaque para a categoria medicinal. Assim, o uso da folha para o preparo de medicamentos foi o mais mencionado, 90% das citações, seguida pelo uso da raiz, 45% das citações, do fruto e da casca, com 30% das citações cada um. As outras partes utilizadas das plantas obtiveram percentual inferior, as quais foram: caule, semente, flor, broto, óleo e seiva.

Conclusão

A comunidade mostrou ser detentora de um conhecimento tradicional, sobretudo através das experiências vivenciadas no cotidiano, entre elas a produção de rapadura nos engenhos, o preparo da “puva” no pilão, o tear das redes e, a conservação da biodiversidade, sendo o quintal o principal local de encontro, de expansão e transferência dessa prática.

A flora da região abrange desde pequenas plantas até portes arbóreos, peculiares de matas ciliares. Verificou-se que o saber local quanto ao uso de plantas, com destaque às medicinais é repassado ao longo de gerações entre os membros da comunidade, de forma oral e gestual, principalmente para aquelas que ali permanecem. Entretanto, pode-se haver uma perda desse conhecimento, já que cada vez mais a cidade vai se expandindo e como consequência o aumento do processo de urbanização na região.

A participação desta comunidade em outros estudos de caráter científico, comprova a sua importância para a Etnobotânica mato-grossense, para a conservação biológica da região e para a cultura como um todo. No entanto, as comunidades ribeirinhas continuam a oferecer oportunidades de novos investimentos, principalmente relacionado ao saber local.

Referências

AMARAL, C.N., GUARIM NETO, G. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas 3(3): 329-341, 2008.

AMOROZO, M.C.M., GELY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas, Barcarena PA Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Sér. Bot. 4: 47-131, 1988.

CABALLERO, J. La Etnobotânica. In: Barrera A. (ed.) La Etnobotânica: três pontos de vista y uma perspectiva. Xalapa, INIREB. p. 27-30. 1979.

FRIEDMAN, J., YANIV, Z., DAFNI, A., PALEWITCH, D.A. A preliminary classification or the healing potential of medicinal plants based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Beduins in the Negev desert Israel. Journal of Ethnopharmacology 16: 275-287 1986.

GUARIM NETO, G., MACIEL, R.A.M. O saber local e os recursos vegetais em Juruena Mato Grosso. 1st. edn. Cuiabá: Entrelinhas/EdUFMT. 2008.

GUARIM NETO, G., GUARIM, V.L.M.S., CARNIELLO, M.A., MACEDO, M. Quintais urbanos e rurais em Mato Grosso: socializando espaços conservando a diversidade de plantas. In: Silva VA, Almeida ALS, Albuquerque UP. (eds.) Etnobiologia e etnoecologia: Pessoas e natureza na América Latina. Recife: NUPEEA. p. 323-328. 2010.

MEIHY, J.C.S.B. Manual de História Oral. São Paulo, Loyola. 1996.

MINAYO, M.C.S. Trabalho de campo: contexto de observação interação e descoberta. In: Minayo MCS. Pesquisa social: teoria método e criatividade. 29th. edn. Petrópolis RJ, Vozes. p. 61-77. 2012.

MONTELES, R., PINHEIRO, C.U.B. Plantas medicinais em um quilombo maranhense: uma perspectiva etnobotânica. Revista de Biologia e Ciências da Terra 7 (2):38-48, 2007.

PASA, M.C., GUARIM NETO, G., OLIVEIRA, W.A. A etnobotânica e as plantas usadas como remédio na comunidade Bom Jardim MT Brasil. Flovet 3: 2011.

PASA, M.C. Etnobiologia de uma comunidade ribeirinha no alto da bacia do rio Aricá-Açú Cuiabá Mato Grosso Brasil. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 2004.

PHILLIPS, O., GENTRY, A.H. The useful plants of Tambopata Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. Economic Botany 47(1): 15-32, 1993.

VENDRUSCOLO, G.S., MENTZ, L.A. Estudo da concordância das citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa Porto Alegre RS Brasil. Acta bot. bras. 20(2): 367-382, 2006.

Tipologia e montagem da coleção de frutos (Carpoteca) para herbário didático dendrológico – UFMT, *Campus Sinop*

Dienefe Rafaela Giacoppini¹, Juliano de Paulo Santos^{1,2}, Abner Lázaro França³

¹Universidade Federal do Mato Grosso. ²Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. ³Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Botânica.

Projeto apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso – FAPEMAT
E-mail: *diene.25@hotmail.com

Resumo. A Carpoteca constitui em material essencial e indispensável para auxiliar nos estudos dendrológicos, além de contribuição na implantação de bancos de dados para herbários. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar a Carpoteca do Herbário Didático Dendrológico da Universidade Federal do Mato Grosso – *Campus Sinop*. Para as coletas, adotou-se o método de caminhamento ao longo de trilhas e estradas já existentes na área, além de coletas realizadas em parcelas permanentes no local. Os frutos foram classificados quanto ao grupo, tipos, subtipos, mecanismo de abertura e consistência do mesocarpo dos frutos. Foram coletados 199 frutos sendo 177 simples, 14 múltiplos, 3 compostos; 110 indeiscentes e 84 deiscentes; 107 carnosos e 87 secos. A diversidade florística encontrada no fragmento garantiu a elevada variabilidade de formas de frutos para a carpoteca.

Palavra-chave: Coleção botânica; Dendrologia; Identificação Botânica.

Introdução

Os frutos são uma exclusividade das angiospermas e contribuem para o sucesso adaptativo dessas plantas, uma vez que, além de proteger as sementes, favorecem a sua dispersão, permitindo a conquista de novos territórios (Paulino, 2002).

Os frutos podem ser classificados quanto à consistência do mesocarpo: carnosos, aqueles que apresentam acúmulo de reservas, e secos são aqueles que não acumulam tais reservas. Quanto à composição: fruto simples, quando os carpelos são unidos entre si, ao menos no primeiro estágio de desenvolvimento, frutos compostos, os carpelos são separados formando vários frutos. Quanto à deiscência: indeiscentes, são aqueles frutos que não se abrem espontaneamente e deiscentes, são aqueles frutos que se abrem na maturação.

Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento dos diferentes tipos de frutos das matas ripárias da Fazenda São Nicolau, fazer o registro fotográfico de tais frutos e compor um acervo de frutos (carpoteca) para fins científicos e didáticos, no Herbário Didático Dendrológico na Universidade Federal do Mato Grosso, *Campus Sinop*.

Métodos

Área de coleta

As coletas dos frutos ocorreram nas áreas de estudo da Fazenda São Nicolau, no Município de Cotriguaçu, noroeste do Mato Grosso, de propriedade da ONF-Brasil, nas coordenadas geográficas de 9°51'25" S e 58°14'55" W, e com altitude média entorno de 219 m.

A vegetação é do tipo floresta ombrófila aberta submontana segundo a classificação proposta pelo IBGE (2012), o clima é tropical chuvoso, sendo as temperaturas médias em torno de 23°C a 25°C. O estudo foi conduzido em três remanescentes ciliares (Rio Juruena e dois afluentes) que diferem pelo estado de desenvolvimento da regeneração.

Coleta de frutos

Para as coletas, adotou-se o método de caminhamento ao longo de trilhas e estradas já existente na área, além de coletas realizadas dentro de parcelas permanentes alocadas nas áreas. Para cada coleta, foi registrado o local de coleta, período de coleta, equipe coletora e a identificação prévia no local, posteriormente foram armazenados de acordo com seu tipo, sendo, em via úmida no FAA (formol, álcool e água: 4:3:3) e à seco em embalagens de papel. Os frutos foram secos em estufa regulada a 50°C até a desidratação completa. Os materiais coletados foram embalados e transportados para o Laboratório de Dendrologia da UFMT, *Campus Sinop*.

Identificação do material e montagem da Carpoteca

Todos os frutos coletados foram caracterizados morfológicamente, seguindo os critérios adotados por Barroso et al. (1999), para classificação em grupos, tipos e subtipos, além dos critérios adotados por W. Vidal & M. Vidal (2000) para a classificação de acordo com a consistência do mesocarpo e o mecanismo de deiscência do fruto.

A caracterização e a identificação deram-se mediante consulta à literatura especializada (Lorenzi, 1998; Lorenzi, 2002; Lorenzi, 2012; Lorenzi, 2015; Souza & Lorenzi, 2012) e ao herbário virtual Flora do Brasil

(2016). Posteriormente foi feita catalogação, associada com as exsicatas existentes no Herbário Didático Dendrológico que serão tombadas no Herbário CNMT, do Acervo Biológico da Amazônia Meridional – ABAM, *Campus Sinop*.

Cada fruto foi catalogado, adotando-se um número sequencial único por amostra, e com as informações de família, gênero, epíteto específico, nome popular, nome de coletor, data da coleta, localização, coordenadas geográficas, determinação, data da determinação, descrição morfológica do fruto. A partir dessas informações foram confeccionadas etiquetas e anexadas juntamente a cada amostra.

Foram realizados registros fotográficos de cada fruto coletado, para futuramente dar suporte ao guia de identificação da Fazenda São Nicolau.

A coleção foi acondicionada em armários de metal, localizados no Laboratório de Dendrologia – UFMT, em local aberto a consulta dos alunos e professores da instituição para uso em aulas e pesquisas.

Resultados e discussão

No total, foram coletados 199 frutos, pertencentes a 107 espécies, distribuídas em 48 famílias. Foram identificadas ao nível de gênero 49 indivíduos, cinco identificados apenas a nível de família e cinco ainda sem identificação.

As famílias com maior ocorrência foram: Fabaceae com 32 indivíduos (16,08% de frequência), Annonaceae com 17 indivíduos (8,54% de frequência), Malvaceae com 13 indivíduos (6,53% de frequência), Rubiaceae com 12 indivíduos (6,03% de frequência), Lauraceae com 9 indivíduos (4,52% de frequência), Arecaceae com 8 indivíduos (4,02% de frequência), Burseraceae, Moraceae, Myrtaceae com 7 indivíduos cada (3,51% de frequência), estas correspondendo a um total de 56,25% dos indivíduos amostrados. As demais famílias correspondem com 43,75% de total de indivíduos amostrados.

Análise de tipologia de frutos

Quanto ao tipo, os frutos foram agrupados em: frutos simples (177 indivíduos), frutos múltiplos (14 indivíduos) e frutos compostos (3 indivíduos).

No grupo dos frutos simples, os tipos mais numerosos foram: baya (48 indivíduos, agrupados em 24 gêneros e 26 espécies), drupa (42 indivíduos, agrupados em 25 gêneros e 26 espécies) seguindo de legume (31 indivíduos, agrupados em 14 gêneros e 17 espécies) e cápsula loculicida (23 indivíduos, agrupados em 18 gêneros e 16 espécies).

O subtipo mais abundante foi cápsula loculicida (23 indivíduos, agrupados em 18 gêneros e 16 espécies), os demais subtipos foram cápsula septícida (7 indivíduos, agrupados em 4 gêneros e 2 espécies) e cápsula pixidiária (5 indivíduos, agrupados em 4 gêneros e 2 espécies), 6 indivíduos, agrupados em 5 gêneros e 4 espécies carecem de classificação do tipo de cápsula.

Os demais frutos simples foram classificados como folículo (7 indivíduos, 4 gêneros e 4 espécies), esquizocarpáceo (6 indivíduos, 3 gêneros e 6 espécies) e sâmara (1 indivíduo e 1 espécie). Em estudos anteriores, Oliveira & Souza (2014) encontraram resultados que convergem com o presente trabalho, quanto aos frutos simples. Estes autores verificaram que frutos equizocarpáceos foram registrados para a família Euphorbiaceae, esses frutos são constituídos em geral de três compartimentos, conhecidos pelo termo tricoca.

No grupo de fruto múltiplos, os tipos apresentados foram os múltiplos-livres, dividido em dois tipos, baya (7 indivíduos, agrupados 4 gêneros e 5 espécies) e drupa (4 indivíduos, 1 gênero e 2 espécies), 3 indivíduos carecem de classificação de tipo, múltiplos-estrobiliformes tipo baya (3 indivíduos 1 espécie). Os frutos múltiplos não foram separados em subtipos.

Para classificação quanto ao mecanismo de abertura do mesocarpo, constatou que 55,27% dos frutos foram classificados com indeiscentes (110 frutos), 42,21% dos frutos em deiscente (84 frutos), e 2,52% (5 frutos) não possuem classificação.

Quanto à consistência do mesocarpo, verificou-se que os frutos carnosos foram mais representados com 53,77% dos frutos coletados (107 indivíduos). Os demais frutos coletados foram classificados como frutos secos, representando 43,71% (87 indivíduos). Em relação aos frutos secos, pode-se comparar ao estudo de Oliveira & Souza (2014) que classificaram os frutos quanto à consistência do mesocarpo, os autores verificaram que frutos secos foram representados principalmente na forma de legume, característico da família Fabaceae, resultado convergente com o presente estudo.

Conclusão

Conclui-se que, morfológicamente, os frutos amostrados apresentam grande diversidade de espécies encontradas na área de estudo, e reflete a grande variedade de formas de frutos presentes no bioma, permitindo a composição de um rico acervo de frutos no Herbário Didático Dendrológico com ampla escala de formas.

Pode-se dizer que o acervo de frutos elaborado irá contribuir para elucidação de aulas práticas no laboratório de Dendrologia, facilitando assim a compreensão dos alunos, tendo assim acesso ao material

durante as aulas práticas, e para estudos à serem realizados, possibilitando assim aos professores da disciplina maior facilidade para acessar determinados grupos de frutos em toda época do ano.

Referências

BARROSO, G. M. et al. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa. 1999.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

VELOSO, H. P., et. al. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 1992.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Instituto Plantarum. 1992.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Instituto Plantarum. 2002.

LORENZI, H. Frutas no Brasil: Nativas e Exóticas (de consumo in natura). Instituto Plantarum. 2015.

OLIVEIRA, R. B., SOUZA, M. C. Diversidade de Frutos da região do Alta Juruá, Acre, Brasil. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer. 19-2129.

PAULINO, W. R. Biologia. Volume Único. Fundação da Biologia Moderna. 2002.

SOUZA, V., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Editora Plantarum. 2008.

VIDAL, W. N., VIDAL, M. R. R. Botânica organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 2000.

Desinfestação de folhas de *Annona squamosa* L. visando estabelecimento *in vitro*

Eduardo Souza Costa^{1*}, Amanda Fernanda Nunes Ferreira², Leandro Rafael Fachi³, Sarah Krause⁴, Ednamar Gabriella Palú⁵, Nathalia Szimanski Silva⁶, Roberto Antônio Savelli Martinez⁷

¹Graduado em Agronomia pela Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra – MT ²Bióloga, Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT, ³Agrônomo, Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT, ⁴Discente do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra - MT, ⁵Agrônoma, Doutora, Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra - MT, ⁶Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra –MT, ⁷Agrônomo, Doutor, Prof. da Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra – MT.
*eduardo_costa2010@hotmail.com

Resumo. A *Annona squamosa* L. é uma espécie que se destaca devido às características agrônômicas desejáveis e pela utilização como porta enxerto. A propagação *in vitro*, ou micropropagação, é uma técnica bastante utilizada para inúmeras espécies de plantas, para diversos fins, por possibilitar a aquisição de material vegetal livre de fitopatógenos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protocolo para a desinfestação de folhas de *Annona squamosa* L., visando ao seu estabelecimento *in vitro*. Foram utilizadas folhas jovens de *A. squamosa* L., constituindo dois experimentos, com 5 tratamentos e 5 repetições: explantes submersos em hipoclorito de cálcio e submersos em hipoclorito de sódio, e 2 tempos de imersão (15 e 30 minutos). O hipoclorito de cálcio na concentração de 5% em imersão de 30 minutos demonstrou 0% de contaminação, tanto fúngica quanto bacteriana, demonstrando desinfestação satisfatória no cultivo *in vitro* de folha de *A. squamosa* L.

Palavras-chaves: Hipoclorito de sódio; Hipoclorito de cálcio; Assepsia.

Introdução

A *Annona squamosa* L. é uma espécie que se destaca devido às características agrônômicas desejáveis e pela utilização como porta enxerto para outras espécies do mesmo táxon. Sabe-se que muitas espécies de anonáceas apresentam dificuldades de multiplicação pelos métodos tradicionais e suas sementes têm baixa taxa de germinação (Paiva et al., 2012).

A propagação em sua maioria é realizada via semente (sexuada), mas resulta em grande heterogeneidade de plantas. Quando utilizados os porta-enxertos da espécie são altamente heterogêneos no vigor e na resistência a doenças, o que torna a produção de mudas variáveis. Como as informações sobre essas espécies são restritas e limitadas, tornam-se necessárias novas pesquisas a respeito dessas frutíferas.

No Brasil, poucas são as pesquisas realizadas com o cultivo *in vitro* da *Annona squamosa* L., embora os resultados observados por Deccetti et al. (2005), Oliveira (2006) e Santana et al. (2008) confirmem a possibilidade da propagação *in vitro* dessa espécie. Atualmente, estudos vêm sendo realizados, buscando encontrar a melhor alternativa para a propagação comercial para *Annona squamosa* L. A propagação *in vitro*, ou micropropagação, é uma técnica bastante utilizada para inúmeras espécies de plantas, para diversos fins, por possibilitar a aquisição de material vegetal livre de fitopatógenos e a obtenção de maior quantidade de mudas em curto período de tempo, comparada à propagação vegetativa tradicional.

A concentração da solução desinfetante e o tempo de exposição podem variar muito os índices de descontaminação, no que se faz necessário à adequação do protocolo de desinfestação. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um protocolo para a desinfestação de folhas de *Annona squamosa*, visando ao seu estabelecimento *in vitro*.

Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento Vegetal - CPEDA, da Universidade do Estado de Mato Grosso, em Tangará da Serra, Mato Grosso, no período de janeiro a abril de 2016. Cada experimento foi composto por 5 tratamentos, sendo duas concentrações, uma testemunha e dois períodos de submersão, contendo 5 repetições cada e 3 tubos por repetição.

Experimento 1: Depois de serem imersas em álcool 70%, as folhas foram submersas em hipoclorito de sódio (NaCl₂) nas concentrações de 1 e 2%, em período de 15 e 30 minutos, sendo mantidos em constante agitação, seguida de três enxagues com água destilada ionizada autoclavada. Com auxílio de pinça e de bisturi, foram segmentadas, a parte das folhas contendo nervuras principais e secundárias, em fragmentos de 1 cm². Logo os cortes das folhas foram colocados em meio de cultivo em tubos contendo 10 ml de meio MS (Murashige & Skoog, 1962) com a metade da concentração de nutrientes e suplementado com 30 g L⁻¹ de sacarose. A solidificação do meio foi realizada com 8 g L⁻¹ ágar. O pH foi ajustado para 5,7±0,1 antes da

autoclavagem, que foi realizada a 121°C e 1 atm, durante 20 minutos, sem a presença de reguladores de crescimento.

Experimento 2: Após serem imersas em álcool 70%, as folhas foram submersas em hipoclorito de cálcio (CaCl₂), nas concentrações de 5 e 10% (p/v), em períodos de 15 e 30 minutos, sendo mantidos em constante agitação, seguindo a mesma metodologia do Experimento 1. Posteriormente aos tratamentos realizados para cada experimento, as folhas foram manipuladas em câmara de fluxo laminar. Posteriormente os explantes foram colocados no meio de cultura e mantidos em câmara de crescimento com luminosidade de 2000 lux e fotoperíodo de 16 horas. Os explantes foram mantidos nessas condições durante o período de 10 dias a uma temperatura controlada de 25±1°C para promover o crescimento dos possíveis patógenos.

Após a tabulação dos dados, os mesmos foram transformados e analisados com auxílio do software SISVAR, onde as médias foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade (Ferreira, 2011).

Resultado e discussão

Com a utilização de hipoclorito de sódio no controle de crescimento fúngico com esse composto químico, verificou-se que todos os tratamentos tanto de concentrações quanto de tempo de imersão foram superiores à testemunha, sendo que estes não diferiram estatisticamente entre a mesma que o tratamento que utilizou 10% e 30' de imersão de hipoclorito de cálcio não mostrou nenhum crescimento fúngico, além de ser estatisticamente igual aos outros, esse tratamento apresentou o maior nível de oxidação dos tratamentos (94,64%).

No segundo experimento, onde foi utilizado o hipoclorito de cálcio, também podem ser observados efeitos significativos dos tratamentos para as características controle de fungos e processos oxidativos (Tabela 1). Assim, observou-se uma ação positiva do hipoclorito de cálcio nas folhas de *Annona squamosa* para as características crescimento de fungos e nos processos oxidativos.

Tabela 1. Crescimento fúngico, bacteriano e oxidação em folhas de *Annona squamosa* L. cultivadas *in vitro* desinfetadas com diferentes concentrações e tempo de imersão de hipoclorito de cálcio. Tangará da Serra, MT, 2016.

Tratamento	Fungos	Bactérias	Oxidação
0% - 0'	66,84 bc	16,56a	0,00 a
5% - 15'	29,28 ab	0,00 a	44,85 abc
5% - 30'	0,00 a	0,00 a	82,92 bc
10% - 15'	16,56 a	14,64 a	37,56 ab
10% - 30'	45,85 a	0,00 a	89,28 c
CV %	16,61	16,04	17,27

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No caso do controle da contaminação bacteriana, os tratamentos utilizados não tiveram nenhum efeito, já que não ocorreu a contaminação de forma significativa em nenhum dos tratamentos. A utilização de hipoclorito de cálcio foi superior do que a testemunha para todos os tratamentos no controle de fungos, que no caso da testemunha, chegou a níveis de 66% de contaminação. Mesmo que estatisticamente os tratamentos foram semelhantes, para o tratamento onde foi utilizado 5% de hipoclorito de cálcio durante 30 minutos, o controle fúngico foi total, ou seja, 100% de explantes sem a presença de microorganismos.

Conclusão

Para o uso do hipoclorito de sódio, todas as concentrações e tempos de imersões mostraram eficiência no controle do crescimento fúngico e bacteriano no cultivo *in vitro* de folha *Annona squamosa* L. O hipoclorito de cálcio na concentração de 5% em imersão de 30 minutos demonstrou 0% de contaminação, tanto fúngica quanto bacteriana, demonstrando desinfestação satisfatória no cultivo *in vitro* de folha *Annona squamosa* L.

Referências

DECETTI, S.F.C., PAIVA, R., PAIVA, P.O.D., ALOUFA, M.A.I. La micropropagation d'*Annona glabra* L. a partir de segments nodaux. *Fruits* 60: 319–325, 2005.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35: 1039-1042, 2011.

MURASHIGE, T., SKOOG, F.A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15: 473-497, 1962.

OLIVEIRA, L.M. Citocininas nos processos anatômicos, citológicos e fisiológicos durante o cultivo *in vitro* e aclimatização de *Annona glabra* L. Lavras. (Tese de Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, 2006.

PAIVA, R., SANTANA, J.R.F., LEMOS, E.E.P., LIMA, E.C.L., SANTIAGO, E.J.A., SANTOS, M.B. Organogênese Direta em Folhas de *Annona glabra*, *Annona squamosa* e *Annona bahiensis*. Brasília: SPI/Embrapa-CNPq. 56 p. 2012.

SANTANA, J.R.F., PAIVA, R., PEREIRA, F.D., OLIVEIRA, L.M. Estímulo do comportamento fotoautotrófico durante o enraizamento *in vitro* de *Annona glabra* L.: I. desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea. *Ciência e Agrotecnologia*, 32: 80-86, 2008.

Comparação anatômica do caule de *Baccharis trimera* (LESS.) DC (ASTERACEAE) cultivadas em quintais no Município de Alta Floresta - MT

FAGUNDES, Odair de Souza^{1*}, SIMIONI, Priscila Fernanda¹, PESSOA, Marcos José Gomes¹, SILVA, Ivone Vieira da¹, CARDOSO Maialu Antunes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Alta Floresta – MT, Brasil.

*odair.bio.afmt@gmail.com

Resumo. *Baccharis trimera* (Less.) DC (Carqueja) é uma espécie medicinal utilizada por muitas comunidades e grupos étnicos. Este estudo descreve e compara o cladódio de *Baccharis trimera*, cultivadas em diferentes quintas, a fim de verificar se estruturalmente se trata da mesma espécie. As amostras foram fixadas em FAA₅₀, cortadas a mão livre e coradas com azul de astra e fucsina. Os cladódios de *Baccharis trimera* não apresentam diferenças anatômicas. Características como: caule triado, epiderme uniestratificada, parênquima paliádico e esponjoso, estômatos localizados no mesmo nível das demais células epidérmicas e cutícula espessa são observados nos espécimes, concluindo que estes compartilham dos mesmos caracteres anatômicos.

Palavras-chave: Carqueja; Planta medicinal; Anatomia.

Introdução

Baccharis trimera (Less.) DC (Asteraceae) é um arbusto medicinal de caule triado que pertence ao grupo Trimeria, sendo denominada popularmente de carqueja. É amplamente utilizada no tratamento de várias doenças, atribuindo-lhe propriedades tônicas, estomáquicas, febrifugas e, principalmente, em problemas hepáticos e contra disfunções estomacais e intestinais, além das propriedades antiinflamatórias e digestivas (Agra et al., 2008).

O termo carqueja não é empregado somente para *Baccharis trimera* (Less.) DC, mas também a outras espécies do gênero (Budel, 2009). A identificação desse grupo de plantas é complexa e considerada difícil, o que acarreta o uso indiscriminado para a mesma finalidade terapêutica. Neste sentido, estudos anatômicos de espécies de *Baccharis* têm sido realizados com objetivo de auxiliar na identificação dessas espécies (Budel, 2004). É sabido que o tratamento alternativo com plantas medicinais é uma prática, e que na maioria das vezes são consumidas com pouca ou nenhuma comprovação de suas propriedades farmacológicas (Veiga Jr., 2005). No entanto, poucos sabem que estão sujeitos a possíveis “efeitos colaterais” devido a erros na identificação das plantas e do real efeito medicinal. Neste contexto, buscou-se descrever e comparar a anatomia do caule de *Baccharis trimera*, cultivadas em diferentes quintais no município de Alta Floresta- MT, a fim de, verificar se estruturalmente trata-se da mesma espécie.

Métodos

A pesquisa foi realizada na UNEMAT, Campus de Alta Floresta- MT no laboratório de Biologia Vegetal. Foram coletados caules triados (cladódios) de espécimes de *Baccharis trimera* cultivadas em diferentes quintais, sendo duas amostras coletadas no perímetro rural, uma na Comunidade Nossa Senhora do Guadalupe (CNG) e outra na Comunidade Mundo Novo (CMN) e duas amostras coletadas no perímetro urbano do município de Alta Floresta– MT, uma no setor G (STG) e outra no bairro Cidade Alta (BCA). As amostras foram separadas e fixadas em FAA₅₀ por 48 horas e, posteriormente, armazenadas em etanol a 70%. Para a análise anatômica, foi escolhida a região mediana dos cladódios. Secções transversais foram obtidas à mão livre, com o auxílio de lâmina de barbear, coradas com azul de astra e fucsina básica Johansen (1940) e montadas em lâminas histológicas semipermanentes com gelatina glicerina. As amostras foram analisadas em microscópio fotônico trinocular Leica ICC50 acoplado a um computador e analisadas no software LAZ EZ V1.7.0.

Resultados e discussão

Os cladódios de *Baccharis trimera* não apresentam diferenças anatômicas. Em secção transversal apresentam caule com três alas descontínuas, epiderme, córtex e cilindro vascular bem delimitado (Figuras 1, 2, 3 e 5). A epiderme é uniestratificada, com paredes delgadas e revestida por cutícula espessa (Figuras 6, 7, 8, 10, 13, 14 e 15). Apresentam estômatos localizados no mesmo nível das demais células epidérmicas ou ligeiramente acima destas (Figuras 12, 15, 13 e 14). Os estômatos podem ser anomocíticos e anisocíticos, com predominância do primeiro tipo e podem ocorrer em ambas as faces epidérmicas, corroborando Metcalfe & Chalk (1950) e Ariza-Espinar (1973). Apresentam tricomas do tipo tectores e glandular pluricelular (Figuras 9, 15, 16, 19, 20 e 21). Monteiro et al. (2001) relatam que a descrição detalhada dos tricomas glandulares de Asteraceae contribui para elucidar questões taxonômicas e filogenéticas deste grupo.

Nas alas dos cladódios, o parênquima clorofiliano se diferencia em parênquima paliçádico, formando um estrato de células relativamente curtas, de alturas semelhantes, em posição adjacente às faces epidérmicas, e em parênquima esponjoso na região mediana (Figuras 4, 15, 13, 14 e 16). Maiores espessuras do parênquima esponjoso em relação ao parênquima paliçádico favorecem a luz difusa, aumentando a absorção da luz pelos cloroplastos dentro do mesofilo, tornando mais eficiente à distribuição da luz no interior da folha (Vogelmann et al., 1996).

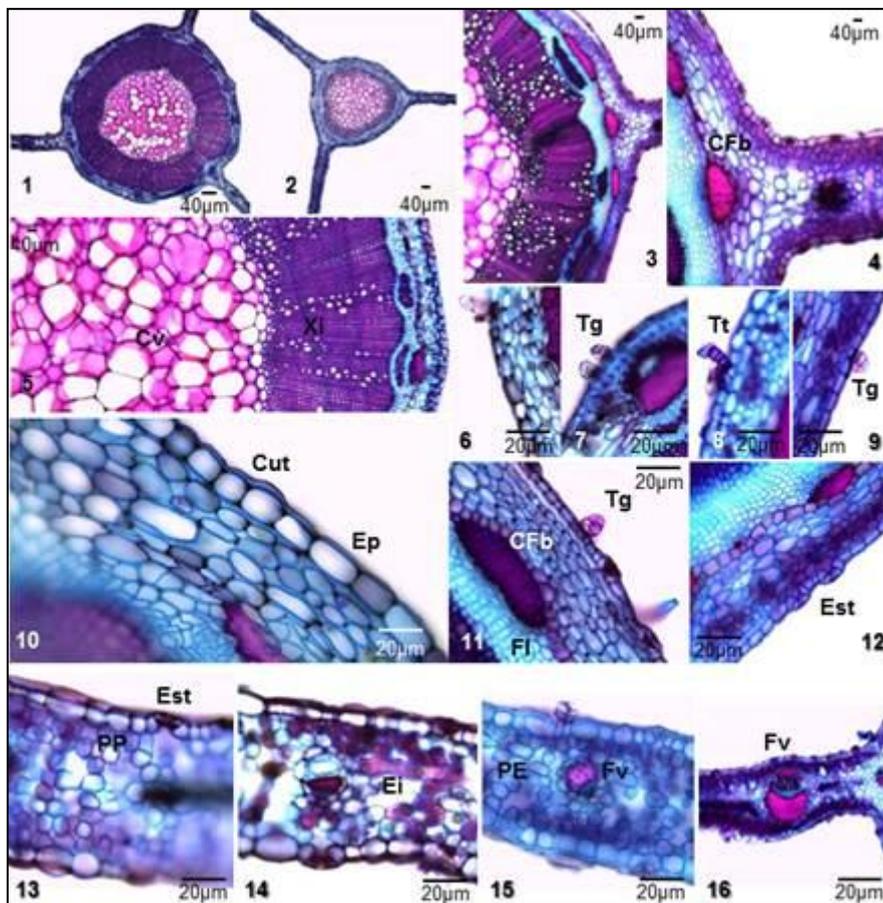


Figura 1 a 16. Secções transversais de *Baccharis trimera* em diferentes quintais. Aspecto geral dos cladódios (1, 2). Cilindro vascular, detalhando xilema, floema e calotas de fibras (3, 4, 5). Tricoma glandular e tricoma tector (6, 7, 8, 9). Epiderme, tricoma glandular e calota de fibra (10, 11, 12). Estomâtos e parênquima paliçádico (12, 13). Espaço intracelular (14). Parênquima esponjoso e feixe vascular colateral (15, 16). CFb – Calotas de fibras; Cv – Cilindro vascular; Cut – Cutícula; Ep – Epiderme; Ei – Espaço intracelular; Est – Estômato; FI – Floema; Fv – Feixe Vascular; PP – Parênquima Paliçádico; PE – Parênquima Esponjoso; Tg – Tricoma glandular; Tt – Tricoma Tector; Xi – Xilema.

Os feixes vasculares são colaterais e com bordas preenchidas por fibras (Figuras 15, 14 e 16). Próximo à bainha parenquimática e na região da borda das alas é comum a ocorrência de ductos secretores (Figura 23). Castro et al. (1997) relatam a presença de ductos circundados por estrato único de células em Asteraceae. Ariza-Espinar (1973) descreve a ocorrência de ductos secretores no gênero, que têm origem na endoderme, e de acordo com Pagni & Masini (1999), em muitos membros dessa família, os ductos estão freqüentemente relacionados com a endoderme.

O eixo caulinar, em secção transversal, tem contorno circular, e de maneira geral a estrutura interna revelam-se semelhantes em todos os cladódios (Figuras 1 e 2). Subjacente ao sistema de revestimento encontram-se calotas de fibras distribuídas de forma alternada (Figura 5). O parênquima medular em todos os cladódios compõe-se de células isodiamétricas (Figura 5). O sistema vascular é constituído por um cilindro de floema, e um cilindro de xilema, com calotas de fibras distribuídas acima do floema (Figura 11). Oliveira et al. (1993) afirmam que uma característica relevante na diagnose de fármacos é a calota de fibras localizadas sobre os feixes vasculares.

Conclusão

Por meio das análises dos cladódios dos espécimes estudados, conclui-se que todos compartilham os mesmos caracteres anatômicos entre si e a testemunha, o que demonstra ser a mesma espécie. Se for

levada em consideração apenas a identificação correta da espécie, as pessoas que as cultivam em seus quintais não estão sujeitas a efeitos colaterais.

Referências

AGRA, M.F. et al. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 472-508, 2008.

ARIZA ESPINAR, L. Las especies de *Baccharis* (Compositae) de Argentina Central. *Bol. Acad. Nac. Ciênc.* 176-305, 1973.

BUDEL, J.M., DUARTE, M.R. Análise morfoanatômica comparativa de duas espécies de carqueja: *Baccharis microcephala* DC. e *B. trimera* (Less.) DC., Asteraceae. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 75-85, 2009.

BUDEL, J.M., DUARTE, M.R., SANTOS, C.A.M. Stem morpho-anatomy of *Baccharis cylindrica* (Less.) DC. (Asteraceae). *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas* 40 (1): 93-99, 2004.

CASTRO, M.M., LEITÃO-FILHO, H.F., MONTEIRO, W.R. Utilização de estruturas secretoras na identificação dos gêneros de Asteraceae de uma vegetação de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 20 (2): 163-174, 1997

JOHANSEN, D.A. *Plant Microtechnique*. New York: Mc Graw Hill Book. 1940.

METCALFE, C.R.L., CHALK. *Anatomy of dicotyledons: leaves, stem, and woods in relation to taxonomy with notes on economic uses*. Clarendon Press, Oxford. 1950.

MONTEIRO, W.R. et al. Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bert. – Asteraceae. *Revista Brasileira de Botânica* 24 (3):349-357, 2001.

OLIVEIRA, F., SAITO, M.L., GARCIA, L.O. Caracterização farmacognóstica da droga e do extrato fluido de mentrasto: *Ageratum conyzoides*. *Lecta* 11: 63-100, 1993.

PAGNI, A.M., MASINI, A. Morphology, distribution and histochemistry structures in vegetative organs of *Santolina leucantha* Bertol. (Asteraceae). *Israel J. Plant Science* 49 (4): 257-263, 1999.

VEIGA JUNIOR, V.F. et al. Plantas medicinais: Cura segura? *Química Nova* 28 (3): 519-528, 2005.

VOGELMANN, T.C., NISHIO, J.N., SMITH, W.K. Leaves and light capture: light propagation and gradients of carbon fixation within leaves. *Trends in Plant Science* 1: 65-70, 1996.

Levantamento das epífitas da PCH Paranatinga II, Campinápolis, Mato Grosso, Brasil, com ênfase nas orquídeas

Evanil Ramos Fernandes^{1*}, Adarilda Petini-Benelli²

¹ Bióloga, mestranda em Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo – UTCD, Pedro Juan Caballero, Paraguay. ² Doutoranda em História Natural, Ecologia e Sistemática de Organismos, pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT.

*e-mail: evanilramos@ig.com

Resumo. A flora nativa do Estado de Mato Grosso possui riqueza exuberante, principalmente, quando se trata da família Orchidaceae. Durante atividades de resgate de flora em área destinada ao canteiro de obras e ao reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Paranatinga II, foram resgatados 1.428 espécimes de plantas das famílias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae. A grande maioria das espécies resgatadas é de plantas epífitas, no entanto, algumas hemi-epífitas e terrícolas também foram incluídas no salvamento. As atividades foram realizadas em quatro campanhas no período de maio de 2006 a abril de 2007 e contaram com o apoio de voluntários, da equipe técnica do Herbário UFMT e da equipe de resgate permanente contratada pela PCH. Os espécimes foram identificados, alguns foram herborizados e depositados no Herbário UFMT.

Palavras-Chaves: Diversidade biológica; Resgate de epífitas; Riqueza de espécies.

Introdução

As epífitas são responsáveis por grande parte da diversidade florística das florestas tropicais úmidas, incluindo a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica. Cerca de 10% de todas as plantas vasculares, aproximadamente 25.000, são epífitas (Kersten, 2010). Estas pertencem a mais de 80 famílias e influenciam positivamente os processos e a manutenção dos ecossistemas. Como exemplos, a família Orchidaceae possui 70% de seus membros epífitos e a Bromeliaceae em torno de 50%. Espécies epífitas são comuns entre as Bryophyta, Pteridophyta, Orchidaceae, Gesneriaceae, Begoniaceae, Bromeliaceae e Araceae. No entanto, a fragmentação e alteração das florestas leva à drástica alteração de suas populações. Pouco se conhece sobre como os diferentes níveis de alteração das florestas podem afetar a estrutura das comunidades de epífitas e como estas variam nos estádios sucessionais (Hoeltgebaum, 2003). Sabe-se, no entanto, que a densidade de indivíduos e espécies é inversamente correlacionada ao grau de alteração dos ecossistemas florestais (Bonnet & Queiroz, 2000). Mato Grosso encerra grande variedade de ambientes físicos e biogeográficos, nos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal (Berna, 2015), os quais aliados à homogeneidade climática, ao relevo pouco acidentado e à disponibilidade de água potável, compõem um quadro de condições que têm viabilizado o processo de ocupação especialmente pela agropecuária (Higa, 2005), mas, também pelos empreendimentos energéticos. Atualmente, ambos são os maiores promotores de supressão da vegetação nativa.

Muito há que se conhecer e muito que se fazer para compreender os efeitos das ações de supressão sobre a flora nativa mato-grossense. A escassez de trabalhos realizados com áreas que são suprimidas, tanto na avaliação de capacidade de recuperação populacional das espécies, quanto nos esforços para reposição dos indivíduos suprimidos, é muito preocupante, pois uma grande parcela de vegetação tem se perdido, sem medidas eficazes de conservação. Este estudo objetivou levantar as espécies de Orchidaceae ocorrentes na área da PCH Paranatinga II, relacionando com outros estudos realizados em Mato Grosso.

Métodos

A PCH Paranatinga II foi construída no leito do Rio Culue, entre os municípios mato-grossenses de Campinápolis e Paranatinga, a 540 km de Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso. A Rodovia MT-130, principal via de acesso à região, produz a energia que abastece diversas localidades na região do Vale do Araguaia, dentre elas: Gaúcha do Norte, Querência do Norte e Ribeirão Cascalheira.

Foram realizadas quatro campanhas de levantamento de dados associado ao resgate de epífitas na área de supressão da PCH Paranatinga II, no período de maio de 2006 a abril de 2007, com duração de oito dias cada, e intervalo médio de seis meses entre elas. Em cada campanha, contamos com o apoio de 10 pessoas, entre técnicos da UFMT, estagiários do Herbário UFMT e membros da Organização Não-Governamental pela Preservação da Flora Orquídea Nativa - ONG Pró-Orquídea, além de quatro membros do viveiro de mudas da PCH, funcionários da empresa SME. Foi realizada varredura de maior área possível da mata ciliar, antes e durante a supressão para a formação do reservatório da PCH. Amostras vivas das espécies coletadas foram encaminhadas ao Herbário UFMT para o cultivo *ex situ* e posterior identificação.

Resultados e discussão

Foram resgatadas 29 espécies de Orchidaceae, uma espécie de Cactaceae, uma de Bromeliaceae e duas de Araceae (Tabela 1) na área de estudo, totalizando 1.428 espécimes (Petini-Benelli, 2008), sendo uma das contribuições positivas do trabalho a descrição de uma nova espécie de Orchidaceae de Mato Grosso: *Alatiglossum culuenense* (Docha Neto & Petini-Benelli, 2006).

Comparando com outros estudos desenvolvidos no Estado de Mato Grosso, principalmente com a família Orchidaceae (Petini-Benelli et al., 2007; Araldi et al., 2009; Petini-Benelli, 2010; Velasco et al., 2013; Petini-Benelli, 2014), e com outras famílias de epífitas, inclusive na área da PCH Paranatinga II (Teixeira et al., 2010), a lista de espécies obtida para a área de estudo é condizente com a flora de ecótono Amazônia-Cerrado, compartilhando espécies com os trabalhos que foram limitados a um ou outro bioma, além daquela exclusiva (*A. culuenense*). Diversas espécies se encontram distribuídas por outros Estados do Brasil (*Catasetum macrocarpum*, *Cattleya violacea*, *Epidendrum nocturnum*, *Mesadenella cuspidata*, *Oeceoclades maculata*, por exemplo), algumas estão restritas à Região Centro Oeste, onde Mato Grosso se insere (*Catasetum vinaceum*, *Cattleya nobilior*, *Lophiaris morenoi*). Embora o número de táxons obtido para a área da PCH seja significativo, este poderia ser maior com a realização de uma completa varredura na vegetação nativa, antes que ela tivesse sido totalmente suprimida. Todo o esforço realizado conseguiu cobrir cerca de 30% da área destinada à supressão (Petini-Benelli, 2008).

Tabela 1. Relação das espécies de Orchidaceae resgatadas na PCH Paranatinga II no período de maio/2006 a abril/2007.

Espécies	Espécies
<i>Acianthera fockei</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	<i>Galeandra blanchetii</i> E.S.Rand
<i>Alatiglossum culuenense</i> Docha Neto & Benelli	<i>Galeandra stangeana</i> Rchb.f.
<i>Campylocentrum mattogrossense</i> Hoehne	<i>Lockartia goyazensis</i> Rchb.f.
<i>Campylocentrum pachyrrhizum</i> (Rchb.f.) Rolfe	<i>Lophiaris morenoi</i> (Dodson & Luer) Braem
<i>Campylocentrum</i> sp.	<i>Lophiaris nanum</i> (Lindl.) Braem
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay
<i>Catasetum vinaceum</i> Hoehne	<i>Notylia barkeri</i> Lindl.
<i>Cattleya nobilior</i> Rchb.f.	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.
<i>Cattleya violacea</i> (Kunth.) Rolfe	<i>Polystachya foliosa</i> (Lindl.) Rchb.f.
<i>Cohniella cebolleta</i> (Jacq.) Christenson	<i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz & Pav.
<i>Cyrtopodium paludicola</i> Hoehne	<i>Sauroglossum</i> cf. <i>elatum</i> Lindl.
<i>Encyclia argentinensis</i> (Speg.) Hoehne	<i>Scaphyglottis boliviensis</i> (Rolfe) B.R.Adams
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	<i>Trichopilia brasiliensis</i> Cogn.
<i>Epidendrum stiliferum</i> Dressler	<i>Vanilla</i> sp.
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	

Conclusões

Mesmo sendo considerado empreendimento de pouco impacto sobre a diversidade biológica, a supressão necessária para a instalação de uma PCH pode causar danos consideráveis para a flora nativa local, lembrando que, apesar do volume de espécimes resgatados, este significou menos de 30% do que havia por resgatar. A coleta total foi impedida, devido ao ritmo acelerado de supressão na PCH Paranatinga II, onde foi amostrada relativa riqueza de espécies, considerando se tratar de área pequena em se comparando com de outros estudos. Necessário insistir na realização dos resgates para todos os empreendimentos que afetem a vegetação, mesmo que minimamente, visando registrar e conservar a biodiversidade.

Referências

ARALDI, A., GRADE, A., PETINI-BENELLI, A. Espécies de Orchidaceae da Região de Alta Floresta, MT. Brasil *Orquideas*, 25: 78-84, 2009.

BERNA, V. Biomas brasileiros. 2015. Disponível em: <http://portal.rebia.org.br/editorias-editorias/meio-ambiente-natural/biodiversidade/2278-biomas-brasileiros>. Acesso em: 21. Dez. 2015.

BONNET, A., QUEIROZ, M.H. Considerações sobre bromélias epifíticas como indicadores de florestas degradadas. Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina. Anais, II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, v. 2, Trabalhos Técnicos. Rede Nacional Pró Unidades de Conservação e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, Campo Grande/MS. p. 217-221, 2000.

DOCHA NETO, A., PETINI-BENELLI, A. *Alatiglossum culuenense*, uma nova espécie de Orchidaceae para Mato Grosso, Brasil. *Orchidstudium*, 1(5): 55-77, 2006.

HIGA, T.C.S. Cotidiano e Modernidade. In: Moreno, G., Higa, T.C.S. (Orgs.). Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente. Entrelinhas Editora, Cuiabá. p. 8-17, 2005.

HOELTGEBaum, M.P. Composição Florística e Distribuição Espacial de Bromélias Epifíticas em Diferentes Estádios Sucessionais da Floresta Ombrófila Densa – Parque Botânico do Morro do Baú – Ilhota/SC. (Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2003.

KERSTEN, R.A. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1): 9-38, 2010.

PETINI-BENELLI, A. Projeto: Conservação da Flora Epífita das PCH's Paranatinga I e II, Garganta da Jararaca e Canoa Quebrada. Relatório Final, Herbário UFMT, Cuiabá, 2008.

PETINI-BENELLI, A. Diversidade de Orquídeas em Fragmento de Cerrado em Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil. *Orquidário* 24(3): 87-94, 2010.

PETINI-BENELLI, A., FERNANDES, E.R., MACEDO, M. O Gênero *Catasetum* em Mato Grosso, Brasil. *Orchidstudium* 2(1): 23-36, 2007.

PETINI-BENELLI, A. Orchidaceae da região do Rio Juruena, Mato Grosso, Brasil. *Orquidário* 28(1): 23-31, 2014.

TEIXEIRA, F.T., ARRUDA, E.C., PETINI-BENELLI, A. Resgate de Flora Ornamental na PCH Paranatinga II, Campinápolis, MT, Brasil. *Orquidário*, 24(1): 27-33, 2010.

VELASCO, L.V., MIYAZAWA, G.C.M.C., PETINI-BENELLI, A. Orquídeas nativas cultivadas em Jauru, Estado de Mato Grosso, Brasil. *Orquidário*, 27(2): 41-51, 2013.

Armazenamento e viabilidade polínica de *Bixa orellana* L. (BIXACEAE) com uso do teste colorimétrico de tetrazólio

Lindisai Fernandes^{1*}, Vanessa dos Santos de Mello², Lorena Cristina Batista dos Santos³, Isane Vera Karsburg⁴

¹Graduada em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta, MT, Brasil. ²Mestranda no Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Brasil. ³Graduada em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta, MT, Brasil. ⁴Doutora em Genética e Melhoramento, Professora na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Alta Floresta, MT, Brasil.
E-mail: lindisai@hotmail.com

Resumo. *Bixa orellana* L. vem sendo bastante utilizada pela indústria como corante de origem natural, sendo um dos poucos aceitos pela Organização Mundial da Saúde. Esta espécie também é utilizada como planta ornamental e na recuperação de áreas degradadas. O conhecimento da viabilidade do pólen é um fator importante para o sucesso em programas de melhoramento genético, com influência direta no sucesso da fertilização e da produção de sementes. O emprego de corantes tem demonstrado sua eficiência no teste de viabilidade. O objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade polínica de *Bixa orellana* com o uso do corante tetrazólio em suas diferentes concentrações e analisar a influência do armazenamento dos botões florais nesse processo.

Palavras-chave: Trifeniltetrazólio; Pólen; Urucum.

Introdução

O urucum (*Bixa orellana* L.), que em língua tupi quer dizer vermelho, é um arbusto perene da família Bixaceae. Nativa do Brasil, a espécie desenvolve-se também em outras regiões da América do Sul e Central (Costa, 2007). Os corantes do urucum são utilizados em vários produtos das indústrias alimentícia, têxteis, farmacêutica e de cosméticos (Costa, 2005; Moreira, 2013). Seu uso vem sendo recomendado devido à restrição da utilização de corantes artificiais, sendo um dos poucos aceitos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (Taham et al., 2014). Os elementos residuais, constituídos por cascas, caroços, sementes, ramos, baços, etc., podem ser empregados como subprodutos para utilização humana, reservando-se os detritos para a fabricação de ração animal, adubos, entre outros (Valério, 2012). O urucuzeiro pode ser utilizado ainda como planta ornamental e na recuperação de áreas degradadas devido a sua rapidez de crescimento em ambientes abertos, estando associado a outras espécies (Lima, 2005).

As flores do urucuzeiro são hermafroditas de tonalidade rósea ou brancas com abundância de estames e grãos de polens pulverulentos de classe pequena (10-25 micras) e numerosos (Costa, 2005; Castro et al., 2009). O conhecimento da viabilidade do pólen é um fator importante para garantir o sucesso em programas de melhoramento genético, é um entre os fatores que têm influência direta no sucesso da fertilização e da produção de sementes (Souza et al., 2004). A viabilidade do grão de pólen pode ser influenciada por fatores genéticos, fisiológicos e condições ambientais e pode ser determinada de diversas formas.

Para determinação da viabilidade do pólen por coloração têm sido empregados vários corantes, dentre eles, os sais de 2,3,5-cloreto de trifeniltetrazólio (TTC) também denominado tetrazólio (Kelly et al., 2002). Esse método de avaliação da viabilidade é bastante atrativo, especialmente pela rapidez na obtenção dos resultados. O emprego de corantes tem demonstrado que sua eficiência no teste de viabilidade normalmente é mais alta do que aquela obtida por germinação (Delouche et al., 1976; França Neto, 1999 apud Souza, 2010). Com isso o objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade polínica do *Bixa orellana* com o uso do tetrazólio em suas diferentes concentrações e avaliar se há influência do armazenamento dos botões florais na viabilidade polínica do urucum.

Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecido Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Alta Floresta, MT. Foram coletados trinta botões florais em pré-antese de vários genótipos de *Bixa orellana* no município de Alta Floresta - MT no mês de maio de 2016. Parte do material coletado (quinze botões) foi armazenado em geladeira por 12 e 24 horas para análises posteriores. O material não armazenado (quinze botões) foi imediatamente imerso ao corante (30 minutos após a coleta). Para determinação da viabilidade polínica dos polens não armazenados foram utilizadas duas concentrações do corante Cloreto de 2,3,5-Trifeniltetrazólio: TTC 0,30% e TTC 0,075%. Para determinação da viabilidade polínica do material armazenado foi utilizado apenas a concentração: TTC 0,30%. Para todas as concentrações foram utilizadas duas variáveis no preparo sendo: macerado e não macerado, analisados com intervalos de tempo em

imersão de: 6, 12, 18 e 24 horas constituindo os tratamentos. Os grãos de pólen que se apresentaram corados (tons rosa-claro a rosa-escuro) foram considerados viáveis, os não corados com tamanho visualmente anormal foram considerados inviáveis.

Para o preparo dos tratamentos as anteras foram seccionadas com o auxílio de um bisturi e depositadas em Placas para cultura de células com 12 poços, e adicionado sobre o material o corante em suas diferentes concentrações, com o auxílio de um bastão de vidro parte desse material foi macerado visando a liberação dos grãos de polens e mantidos em temperatura ambiente até o momento das análises. Com uma pipeta foi adicionada uma gota do corante com o material macerado e não macerado, sobre uma lamina de microscopia. Foi feita a maceração sobre a lâmina do material não macerado, logo após coberto com uma lamínula. Para cada tratamento foram avaliadas cinco laminas, totalizando 80 laminas para o material não armazenado e 80 para o armazenado. Foram avaliados 300 polens por lamina pelo método de varredura, com o auxílio de microscópio óptico binocular com lente objetiva de 40x.

Com os dados obtidos, calculou-se a porcentagem de polens viáveis pela equação: Viabilidade do pólen (%) = N° de grãos de pólen corados x 100 / N° de grãos pólen total. Os dados foram submetidos à análise de variância e, para as causas de variação significativa, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Para os tratamentos com polens não armazenados os maiores números de polens viáveis foram obtidos com o uso do tetrazólio a 0,30%, macerados e analisados com 12h apresentando 64,07% de viabilidade, seguido do avaliado com 6h de imersão com 59,13% de polens viáveis e média de 49,12% de viabilidade no método macerado (Tabela 1-A). Segundo Nascimento et al. (2012), os grãos de pólen que apresentam baixa viabilidade geralmente resultam em um pobre pagamento e conseqüentemente baixa produção de frutos.

Os piores resultados foram obtidos com o método de preparo não macerado apresentando alta inviabilidade sendo o pior valor obtido com o uso do TTC a 0,075% imerso por 18h (0,00 % de polens viáveis). Com o uso do tetrazólio a 0,075% os resultados nas duas formas de preparo (macerado e não macerado) apresentaram médias acima de 80% de polens inviáveis.

Para os polens armazenados por 12h e submetidos ao maceramento e imerso por 6h apresentou valores superior a 90% de viabilidade (91,47), média de polens viáveis para o método macerado foi de 80,12% (Tabela 1-B). Os polens não macerados obtiverão viabilidade polínica inferiores a 16% em média. Resultados com auto potencial de viabilidade com médias superiores a 90% também foram encontrados nos testes colorimétricos realizados por Schmitt et al. (2015) na avaliação da viabilidade polínica do urucum (*bixa orellana* L.).

Os polens macerados e armazenados por 24h demonstraram seu maior valor com 18h de emersão no corante tetrazólio 0,30% com 80,07% de viabilidade, sendo esse índice proporcionalmente inverso ao tempo de imersão resultando em 77,27% de viabilidade para os de 12h e 68,47% para os de 6h, média de 65,30% de viabilidade (Tabela 1-B). Não diferindo dentre os tratamentos (polens armazenado e não armazenado) no método não macerados, os polens considerados inviáveis tiveram media acima de 90%. A viabilidade polínica é considerada alta para valores acima de 70%, esses percentuais não causariam danos em trabalhos de melhoramentos genético de plantas, sendo que quanto mais alta for a viabilidade polínica, maior será o índice de fertilização (Souza et al., 2002).

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica de *Bixa orellana* com diferentes formas de preparo e com o uso de diferentes concentrações de tetrazólio (TTC).

a) Viabilidade polínica, com os corantes: TTC 0,075%, TTC 0,30% e maneira de preparo: antera macerada e antera não macerada.

Polens não Armazenados				
Preparo	TTC/6 h	TTC/12h	TTC/18h	TTC/24h
0,3/m	59,13 aA	64,07 aA	15,27 bA	58,00 aA
0,3/nm	1,2 bB	6,33 bB	2,13 bA	27,60 aB
0,075/m	12,07 abB	17,73 aB	0,60 bA	17,73 aB
0,075/nm	15,33 abB	4,87 abB	0,00 bA	19,27 aB
CV (%)	50,24			

b) Viabilidade polínica, com o corante: TTC 0,30% e maneira de preparo: antera macerada e antera não macerada.

Polens Armazenados				
Preparo	TTC/6h	TTC/12h	TTC/18h	TTC/24h
12h/m	91,47 aA	80,67 aA	73,00 aA	75,60 aA
12h/nm	20,40 abC	27,07 aB	5,73 bB	8,87 abC

24h/m	68,47 aB	77,27 aA	80,07 aA	35,40 bB
24h/nm	7,40 aC	5,93 aC	0,00 aB	1,47 aC
CV (%)	28,68			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Conclusão

O teste de estimativa de viabilidade polínica com o corante tetrazólio mostrou-se eficiente para o *Bixa orellana* L. em sua maior concentração 0,30%, com o uso do maceramento, para os polens não armazenados e emersos por 12h. Porém quando submetidos os polens ao armazenamento por um período de 12h, macerados e emersos em tetrazólio 0,30% por 6h, a eficiência máxima do corante foi alcançada, com alto potencial de viabilidade dos polens, mostrando que o armazenamento teve influencia positiva na estimativa da viabilidade polínica do urucum.

Referências

COSTA, A.J.C. Abelhas (*hymenopteras*: apoidea) visitantes das flores de urucum (*Bixa orellana* L.), em Vitória da Conquista-BA. (Dissertação de Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2005.

COSTA, C.K. Estudo fotoquímico de *Bixa orellana* L., Bixaceae e aplicação de seu óleo em formulação cosmética. (Dissertação de Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35(6):1039-1042, 2011.

MOREIRA, V.S. Atividade antioxidante e caracterização físico-química de variedades de urucuzeiros *in natura* e encapsulado. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013.

NASCIMENTO, W.M., GOMES, E.M.L., BATISTA, E.A., FREITAS, R.A. Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta-doce em cultivo protegido. *Horticultura Brasileira* 30, (3):494-498, 2012.

SOUZA, C.R., OHLISO, O.C., GAVAZZA, M.I.A. Maristela Panobianco Tetrazolium test for evaluating triticale seed viability. *Revista brasileira de sementes* 32 (3): 5-8, 2010.

SCHMITT, K.F.M., PAULA, R.P., MORENO, E.C., TIAGO, A.V., ROSSI, A.A.B. Uso de testes colorimétricos na avaliação da viabilidade polínica do urucum (*Bixa orellana* L.) *Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer* 11 (22): 27-90, 2015.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). *Ciência Agrotécnica* 26, (6):1209-1217, 2002.

TAHAM, T., CABRAL, F.A., BARROZO, M.A.S. Extração da bixina do urucum utilizando diferentes tecnologias. Pp. 6-5. In: *Jornada em Engenharia Química*, 19, 2014, Uberlândia. 2014.

VALÉRIO, M.A. Resíduos da semente do urucum (*Bixa orellana* L.): avaliação nutricional e aproveitamento para uso na alimentação humana. (Dissertação de Mestrado em Saúde e Desenvolvimento) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

Efeito do extrato aquoso de *Centella asiatica* L. Urb. (Apiaceae) sobre o índice mitótico de *Allium cepa* L. e *Pisum sativum* L.

Lindisai Fernandes¹, Lorena Cristina Batista dos Santos¹, Weslaine de Almeida Macedo¹, Douglas Machado Leite¹, Jenifer Fernanda Damasio¹, Isane Vera Karsburg¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta, MT, Brasil.
*E-mail: lindisai@hotmail.com

Resumo. A *Centella asiatica* é uma planta popularmente conhecida como centelha, centelha da Ásia, pata-de-mula, pata-de-burro ou pé-de-cavalo, a planta é originária da Ásia Tropical. Tem sido usada como sedativo e para o tratamento de demência, asma, lepra, úlceras e eczema e para a cicatrização de feridas. Faltam informações sobre os riscos à saúde, decorrente do uso de preparados à base de plantas medicinais. O sistema teste de *Allium cepa* é utilizado com regularidade para estudos dos efeitos de extratos vegetais e apesar de pouco se saber sobre o sistema teste de *Pisum sativum*, esse bioindicador pode ser também utilizado para esse fim. Procurou-se neste trabalho avaliar a genotoxicidade em *Allium cepa* e *Pisum sativum* através do comportamento mitótico e da estimativa da presença de anomalias nesses bioindicadores com uso do extrato aquoso de *Centella asiatica*.

Palavras-chave: Anomalias; Divisão-celular; Genotóxico.

Introdução

A *Centella asiatica* é uma planta perene, trepadeira herbácea encontrado na Índia, Sri Lanka, Madagascar, África do Sul, Austrália, China e Japão (Mangas et al., 2009). Popularmente conhecida com centelha, centelha da Ásia, pata-de-mula, pata-de-burro ou pé-de-cavalo, a planta é originária da Ásia Tropical, onde há mais de 3000 anos, os habitantes já utilizavam no tratamento de lesões cutâneas, ela cresce muito bem no Brasil principalmente nas regiões sul e sudeste (Leal, 2006).

A *Centella asiatica* tem sido usada como sedativo e para o tratamento de demência, asma, lepra, úlceras e eczema e para a cicatrização de feridas (Pittella et al., 2009). Faltam informações sobre os possíveis riscos à saúde, decorrente do uso prolongado de repetidas doses de preparados à base de plantas medicinais (Alves, 2008). Uma das formas para identificar estes possíveis efeitos nocivos da planta é a avaliação de genotoxicidade através de bioindicadores. O sistema teste de *Allium cepa* é utilizado com regularidade para estudos dos efeitos de extratos vegetais. Este método é validado pelo Programa Internacional de Segurança Química, Organização Mundial da Saúde (IPCS, OMS) e o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) como um teste para análise e monitoramento *in situ* da genotoxicidade de substâncias ambientais (Fachinetti et al., 2007; Bagantini et al., 2004).

Apesar de pouco se saber sobre o sistema teste de *Pisum sativum*, esse bioindicador, assim como *Allium cepa*, pode ser utilizado para os estudos dos efeitos de extratos vegetais, visando a detecção de genotoxicidade (Mello et al., 2014). O índice mitótico é usado como indicador de proliferação adequada das células (Gadano et al., 2002). Nesse sentido, procurou-se neste trabalho avaliar a genotoxicidade em *Allium cepa* e *Pisum sativum* através do comportamento mitótico e da estimativa da presença de anomalias nesses bioindicadores submetidos a diferentes tempos de exposição no extrato aquoso de *Centella asiatica*.

Métodos

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais, da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta – MT. Os organismos testes utilizados foram sementes de ervilha e bulbo de cebola. As sementes foram dispostas em placas de Petri, forradas com papel filtro e umedecidas com água destilada. As placas de Petri foram acondicionadas em câmara de germinação. Os bulbos foram postos em copos descartáveis com capacidade para 50 ml para emissão de raízes. Para cada tratamento utilizou-se vinte e cinco sementes de ervilha e cinco bulbos de cebola. Após o enraizamento das ervilhas e dos bulbos, os mesmos, foram submetidos aos tratamentos: com 0,93; 1,86 e 3,72 g. L⁻¹ das folhas de *Centella asiatica* já processadas adquiridas em estabelecimento comercial, feito a infusão por 15 minutos à aproximadamente 100 °C e usado em temperatura ambiente. As radículas ficaram expostas por 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Também foi realizado o tratamento testemunha que ficou somente em água destilada por 24 horas. Após a realização dos tratamentos, os meristemas radiculares foram coletados, em seguida os meristemas foram lavados em água destilada, fixados em metanol: ácido acético (3:1) e armazenados no refrigerador para posterior confecção de lâminas. Para o preparo de lâminas os meristemas foram retirados da solução fixadora, lavados em água destilada sendo realizadas três trocas em intervalo de 15 minutos, em seguida o material foi hidrolisado em HCl 1 N durante 10 minutos. As lâminas foram confeccionadas pela técnica de esmagamento, utilizando o coranteorceína acética 2 %. Por tratamento foram avaliadas 05 lâminas e nestas foram analisadas 500 células aleatoriamente por lâmina. No microscópio com aumento de 40x foram analisadas as diferentes fases da divisão celular, observando

as células com comportamento normal e as com irregularidades. As células foram fotografadas com câmera acoplada ao microscópio óptico. Os Índices Mitóticos e o Percentual de células Anormais foram submetidos a análise de variância e, para as causas de variação significativas, utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade pelo Programa Sisvar.

Resultados e discussão

Em todos os tratamentos alisados em *Allium cepa* não houve diferenças significativas para o IM em comparação com o controle negativo (0g.L/24h), que significa que para as concentrações testadas não ocorreram efeitos genotóxicos, no entanto os tratamentos 3,72g.L/72h e 0,93g.L/72h apresentaram os maiores valores de divisão celular (6,36% e 6,28%). Contudo o percentual de anomalias (PA) foi maior no tratamento com 0,93g.L/24h, 2,28% (Tabela 1).

Já em *Pisum sativum* o índice mitótico, com maior percentual de células que se encontravam em uma das quatro fases da mitose, ocorreu no tratamento 1,86 g.L/120h com 48.16 % de celular em divisão, seguido de 23,48% do tratamento 3,72g.L/120h. Para a variável PA o tratamento 1,86g.L/24h apresentou o maior percentual de células anormais 2,52% (Tabela 1).

Iganci et al. (2006) encontrou resultados semelhantes ao testar o efeito do extrato aquoso de diferentes espécies de boldo sobre a germinação e índice mitótico de *A. cepa*. O índice mitótico observado variou entre 29,20% e 39,83% para as três espécies testadas e apresentou 5,2% na amostra controle.

Observando o baixo índice mitótico (IM) pode se dizer que isso é devido ao elevado número de células em interfase. Segundo Rodrigues et al. (1992), os compostos alelopáticos são inibidores de crescimento, pois interferem na divisão celular.

Pode se dizer também que o extrato de *Centella asiatica* causou efeito genotóxico, devido a ocorrência de células com anomalias e que com o aumento das concentrações houve um aumento na divisão celular e um acréscimo em aberrações cromossômicas.

Tabela 1 – Médias do Índice Mitótico (IM) e Percentual de Anomalias (PA) de *Allium cepa* e *Pisum sativum* em diferentes tratamentos.

Tratamentos	<i>Allium cepa</i>		<i>Pisum sativum</i>	
	(IM)	(PA)	(IM)	(PA)
0g.L/24h	4.96 a	0.04 d	4.60 c	0.00 c
0,93 g.L/24h	4.68 a	2.28 a	2.16 c	1.16 abc
0,93 g.L/48h	2.08 a	1.12 bc	0.20 c	0.00 c
0,93 g.L/72h	6.28 a	0.12 d	7.08 c	2.28 ab
0,93 g.L/96h	2.80 a	0.24 cd	5.40 c	0.16 c
0,93 g.L/120h	4.92 a	0.00 d	18.08 b	1.04 abc
1,86 g.L/24h	0.48 a	0.00 d	4.12 c	2.52 a
1,86 g.L/48h	3.20 a	1.24 b	5.84 c	0.40 c
1,86 g.L/72h	3.20 a	0.00 d	4.36 c	1.56 abc
1,86 g.L/96h	2.28 a	0.08 d	3.80 c	0.60 bc
1,86 g.L/120h	2.76 a	0.00 d	48.16 a	1.44 abc
3,72 g.L/24h	0.20 a	0.00 d	2.60 c	0.32 c
3,72 g.L/48h	1.48 a	0.00 d	5.20 c	0.00 c
3,72 g.L/72h	6.36 a	0.08 d	5.68 c	2.24 ab
3,72 g.L/96h	5.48 a	0.00 d	4.12 c	0.60 bc
3,72 g.L/120	3.44 a	0.04 d	23.48 b	1.60 abc
CV (%)	106.40	123.13	52.78	75.73

Letras diferentes nas colunas diferem entre os tratamentos a nível de 5% pelo teste de Tukey.

Conclusão

A *Pisum sativum* se mostrou consideravelmente mais sensível que *Allium cepa* aos efeitos do extrato aquoso de *Centella asiatica*, as concentrações mais elevadas em maiores tempos de exposição ao extrato garantiram índices mais elevados em mitose e maiores percentuais de anomalias. O extrato tem efeito genotóxico, pois ocorreu a presença de aberrações cromossômicas nos dois bioindicadores utilizados, o que demonstra que o uso medicinal desta planta pode não ser indicado e que estudos mais aprofundados devem ser realizados para estabelecer o consumo seguro a população.

Referências

ALVES, A.S. Uso de boldo pelas comunidades carentes do município de Bayeux (PB). Revista de Biologia e Farmácia 3(1): 150-153, 2008.

BAGATINI, M.D., SILVA, A.C.F., TEDESCO, S.B. Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2004.
FACHINETTO, J.M., TEDESCO, S.B. Atividade antiproliferativa e mutagênica dos extratos aquosos de *Baccharis trimera* (Less.) A. P. de Candolle e *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. (Asteraceae) sobre o sistema teste de *Allium cepa*. Rev.Bras.PI.Med. 4(11): 360-367, 2009.

GADANO, A., GURNI, A., LÓPEZ, P., FERRARO, G., CARBALLO, M. In: vitro genotoxic evaluation of the medicinal plant *Chenopodium ambrosioides* L. J Ethonopharmacol 81: 11-16, 2002.

IGANCI, J.R.V., BOBROWSKI, V.L., HEIDEN, G., STEIN, V.C., ROCHA, B.H.G. Efeito do extrato aquoso de diferentes espécies de boldo sobre a germinação e índice mitótico de *Allium cepa* L. Arq. Inst. Biol. 73(1): 79-82, 2006.

LEAL, C.P.S. Isolamento e quantificação de marcadores químicos de *Centella asiatica* L. e *ynarascolymus*. (Dissertação de Mestrado em Química) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p.1-4. 2006.

MANGAS, S., MANGAS, S., MOYANO, E., HERNANDEZ-VASQUEZ, L., BOLFILL, M. *Centella asiática* (L) Urban: Na updated approach. In book: Plant Secondary Terpenoids, Chapter: Centellaasiatica Urban (L): An updated approach, Publisher: Research Singpost, p.55-74, 2009.

MELLO, V.S., MIRANDA, D.P., SILVA, D.D., MACHADO, D., SILVA, A.B., DAHMER, N., KARSBURG, I.V. Efeito genotóxico de licor pirolenhoso de teca pelo bioindicador ervilha. Estudos, Goiânia, 41: 141-146, 2014.

PITTELLA, F., DUTRA, R.C.D., JUNIOR, D., LOPES, M.T.P., BARBOSA, N.R. Antioxidant and Cytotoxic Activities of *Centella asiatica* (L) Urb. Int. J. Mol. Sci. 10(9): 3713-3721, 2009.

RODRIGUES, L.R.A., RODRIGUES, T.J.D., REIS, R.A. Alelopatia em plantas forrageiras. Jaboticabal: FCAVJ-UNESP/FUNEP, p.18. 1992.

Briófitas depositadas no Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” – HPAN, Cáceres, Mato Grosso, Brasil

Sonia Aparecida Luciano Ferreira^{1*}, Patrick de Oliveira Costa¹, Paulo Roberto Furlanetto Amorim², Maria Antonia Caniello^{1,2}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/ PPGCA, Cáceres, Mato Grosso, ²HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT, Cáceres, Mato Grosso

*sonibru@bol.com.br

Resumo. As briófitas são plantas pequenas geralmente com alguns poucos centímetros de altura que vivem preferencialmente em locais úmidos, sombreados e desempenham importantes funções ecológicas. São divididas em três grupos: antóceros, hepáticas e musgos. Diversos herbários brasileiros abrigam coleções dessas plantas. Foi realizado um levantamento da coleção de briófitas depositadas no acervo do herbário HPAN, o que possibilitou um levantamento dos táxons identificados em nível de família, gênero e espécie e local de ocorrência. Dos 357 espécimes de briófitas, 323 são musgos e 34 são hepáticas, sendo estas distribuídas em 20 e 04 famílias, respectivamente. São espécimes coletados em Mato Grosso e também provenientes de outros estados. O número de amostras identificadas em nível de espécie é de 45,37% apontando a necessidade de trabalho especializado para identificação de um volume de espécies superior a 50% das amostras depositadas no herbário.

Palavras-chave: Coleção botânica; Identificação; Brioflora.

INTRODUÇÃO

As briófitas são plantas pequenas e avasculares, cujos estudos moleculares demonstram estarem representadas por três linhagens distintas de plantas terrestres: os antóceros, as hepáticas e os musgos (COSTA & PONZO, 2010). Constituem o segundo maior grupo de plantas terrestres, estando atrás apenas das angiospermas, possui muitas funções ecológicas, sendo importantes bioindicadores da qualidade do ar e água. Embora tão vasto e tão importante, o grupo ainda permanece pouquíssimo explorado, em particular no Brasil, onde não mais de uma dezena de pesquisadores se dedicam ao seu estudo (CÂMARA, 2013). Coleções de briófitas estão depositadas em diversos herbários brasileiros e o Herbário HPAN abriga uma coleção desse grupo de plantas.

O HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT, Cáceres, MT - foi fundado no ano de 2009 atualmente possui em seu acervo cerca de 10.000 espécimes depositadas. As coleções são provenientes da Flora do Pantanal e Sudoeste de Mato Grosso, bacia do rio Guaporé e Província Serrana, MT; Coleções Etnobotânicas de Mato Grosso e Coleções recebidas de doação: Paraná, Bahia, Tocantins e Distrito Federal. O herbário é informatizado e o trabalho é desenvolvido com base em metas estabelecidas por triênio, abrangendo os aspectos da política de atuação do HPAN (CARNIELLO & AMORIM, 2015). A coleção de briófitas presentes no herbário é resultado de uma dessas metas cumpridas tendo como parceria, os especialistas Dr.^a Olga Yano e Dr. Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise das briófitas depositadas no Herbário do Pantanal HPAN e um levantamento dos táxons identificados em nível de família, gênero, espécie e local de ocorrência

A análise da coleção é importante pois possibilita verificar quais são os táxons identificados e apontar necessidades de um trabalho para orientar a qualificação do acervo no que se refere à identificação dos espécimes tombados.

Métodos

A análise das briófitas depositadas no HPAN foi realizada tendo como fonte de informações o sistema eletrônico BRAHMS (Botanical Research and Herbarium Management System) de registro de exsicatas do Herbário. Utilizando-se o sistema eletrônico de registro foi feito um filtro dos espécimes de briófitas do HPAN, deste resultou um banco de dados, que subsidiou as análises estatísticas descritivas neste trabalho. Sempre que foi necessário recorreu-se ao acervo físico para conferência das espécies, espécimes e respectivos dados.

Resultados e discussão

No HPAN estão depositados 357 espécimes de briófitas, destas 323 pertencentes a subclasse Bryidae que são os musgos, abrangendo 20 famílias e 34 da subclasse Marchantiidae que são as hepáticas, reunindo quatro famílias.

Todas as amostras de briófitas do HPAN, estão identificadas em nível de família, no entanto desse total – 35% permanecem identificadas até esse nível de família revelando a necessidade de um esforço de

trabalho especializado para a identificação destas plantas que somados aos espécimes identificados em nível de gênero eleva tal esforço para um patamar superior a 50% das amostras depositadas no herbário.

O percentual (45,37%) de briófitas do acervo identificado em nível de espécie, embora seja uma importante base que orienta a identificação de novas coletas, ainda pode ser considerado baixo e requer iniciativas para atrair especialistas para identificar as amostras mais de 50% do acervo. Iniciativas de atração de especialistas pode por um lado depurar a coleção depositada no HPAN, assim como ampliar o número de coletas com a realização de missões de campo simultaneamente.

Dos 357 espécimes de briófitas depositadas no herbário do Pantanal, 256 foram coletadas no estado de Mato Grosso, 94 no Distrito Federal, quatro em Goiás, uma no Tocantins e duas em local não indicado, desse total, 34 são da subclasse Marchantiidae que são representadas pelas hepáticas sendo todas coletadas no estado de Mato Grosso.

Apesar dos exemplares provenientes de doações de outros estados, destacam-se as coletas realizadas no estado de Mato Grosso.

As doações e permutas de exemplares entre coleções científicas cumprem um importante papel na ciência. Graças a essas práticas, espécimes da flora e da micota de uma região tornam-se disponíveis para cientistas de outras regiões, países e continentes que, após a análise dos espécimes podem, com mais propriedade, confirmar ou rejeitar identificações de táxons e de arranjos filogenéticos (Peixoto & Maia, 2013).

Conclusão

Foi possível constatar que o HPAN abriga um relevante acervo de briófitas testemunhas da brioflora de Mato Grosso e estados circunvizinhos. O número de briófitas identificadas em nível de espécie é baixo, apontando a necessidade de um trabalho especializado para a identificação de 54,61% do acervo de espécies do Herbário do Pantanal. O levantamento também mostra a importância do intercâmbio entre herbários e parceria com especialistas, pois essas práticas possibilitam que espécimes estejam disponíveis para a consulta de estudantes e demais interessados não só na região de origem, ampliando a abrangência geográfica e geração de conhecimento sobre este importante grupo de plantas.

Referências

CÂMARA, P.E. Descobertas do Dr. Paulo Câmara, da UnB, durante visita ao Herbário do Museu Nacional, no Rio de Janeiro. 2013. <http://inct.florabrasil.net/descobertas-do-dr-pauloc%C3%A2mara-da-unb-durante-visita-ao-herb%C3%A1rio-do-museu-nacional-norio-de-janeiro/>

CARNIELLO, M.A., AMORIM, P.R.F. Herbário do Pantanal Vali Joana Pott, Mato Grosso (HPAN). 2015. [//periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/download/455/472](http://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/download/455/472)

COSTA, D.P., LUIZI-PONZO, A.P. Introdução: as briófitas do Brasil. 2010. <http://books.scielo.org/id/z3529/pdf/forzza-9788560035083-07.pdf>

PEIXOTO, A.L., MAIA, L.C. Manual de procedimentos para herbários. 2013. http://inct.florabrasil.net/wp-content/uploads/2013/11/Manual_Herbario.pdf

Avaliação microbiológica em estações de fitotratamento utilizando as macrófitas aquáticas *Pontederia parviflora* Alexander (PONTEDERIACEAE) e *Typha domingensis* L. (TYPHACEAE)

Tatiane Cristovam Ferreira¹, Débora Cristina de Souza^{2*}, Paulo Vinicius Faleiros de Almeida¹, Jonar Johannes Roth¹

¹Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. ²Laboratório de Ecologia, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão
*dcsouza@utfpr.edu.br

Resumo. Este trabalho foi desenvolvido com enfoque no estudo da capacidade de redução da contaminação por microorganismos patogênicos do grupo coliforme, em sistemas de fitotratamento testando duas espécies de macrófitas aquáticas *Pontederia parviflora* Alexander (Pontederiaceae) e *Typha domingensis* L. (Typhaceae). Para as análises, foram montados seis sistemas de fitotratamento em escala piloto, sendo três com cada espécie. Com os dados obtidos nas análises, verificou-se que o esgoto apresentava alto índice de contaminação $>1600 \times 10^6/100\text{mL}$, tanto para termotolerantes como para *Escherichia coli*, após passar pelos sistemas ocorre redução de 10^2 a 10^3 e zerou a existência de *Escherichia coli*.

Palavras-chave: Termotolerantes; Bioindicadores.

Introdução

O lançamento indiscriminado de esgotos domésticos sem tratamento nos corpos d'água contribui com quantidade significativa de organismos do grupo coliforme, entre os quais alguns apresentam-se como patogênicos, o que pode trazer riscos à saúde humana. A presença destes patógenos geralmente é decorrente da poluição por fezes humanas e de animais, provenientes de águas residuárias urbanas e rurais (Jordão & Pessoa, 1995).

Uma bactéria termotolerante sozinha não transmite qualquer tipo de doença, porém se for excretada por um animal doente contaminado com algum organismo patogênico estará presente e servirá como indicadora da possibilidade de transmissão de doenças. Entre as doenças que podem ser transmitidas estão febre tifóide, cólera, gastroenterites e diarreias. *Escherichia Coli* está entre o grupo de bactérias que pode ser usada como bioindicador, já que estes microrganismos quando detectados em uma amostra fornecem evidência direta de contaminação fecal recente, e por sua vez podem indicar a presença de patógenos entéricos (Martins Filho, 2007).

O uso de macrófitas aquáticas é comum no tratamento de efluentes, sejam estes industriais ou sanitários. As raízes das plantas excretam compostos orgânicos que possuem efeitos bactericidas e eliminam colônias patogênicas (Otterpohl, 2001). Assim, é possível que se tenha a recuperação de águas contaminadas por microorganismos através da fitorremediação (Andrade, 2007).

A seleção das plantas indicadas para o uso da fitorremediação deve considerar espécies que se mostrem efetivas na remediação dos contaminantes diagnosticados, sua tolerância quanto a ambientes saturados de água (ou esgoto), seu potencial de crescimento e disponibilidade da planta na região onde será implantado o sistema (Junior, 1999).

Assim, desenvolveu-se este trabalho com enfoque no estudo da capacidade de redução da contaminação por microorganismos patogênicos do grupo termotolerante, em sistemas de fitotratamento.

Métodos

Para as análises, foram montados seis sistemas de fitotratamento em escala piloto, sendo três com o plantio de *Pontederia parviflora* Alexander e três com *Typha domingensis* L.. Utilizou-se recipientes impermeabilizados de plástico, mangueira em formato circular com perfurações conectada a uma torneira para a retirada das amostras, e areia, que serviu como substrato para as macrófitas.

Foram realizadas quatro análises periódicas nos meses de Julho e Novembro de 2014 e Março e Junho de 2015. O efluente foi analisado na entrada e após de 48 horas de tratamento. Os testes realizados foram: teste presuntivo de coliformes em caldo nutritivo Lauril Sulfato Triptose (LST) em concentração dupla; teste confirmativo de coliformes totais em meio de cultura Verde Bile Brilhante (VBB) para coliformes totais e teste confirmativo de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* fecais em meio de cultura EC, todos feitos com diluição seriada até 10^{-5} . Após o resultado do teste confirmativo, foi calculado o NMP (Número mais Provável), de acordo com a fórmula de APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Eaton, 2005).

Resultados e discussão

Com os dados obtidos nas análises, verificou-se que o esgoto apresentava alto índice de contaminação $>1600 \times 10^6/100\text{mL}$, tanto para termotolerantes como para *Escherichia coli*, após passar pelos sistemas ocorre redução de 10^2 a 10^3 nos dois sistemas (Tabela1). Os meses de março e novembro apresentaram a menor redução, este fato pode ser explicado pelos meses de março e novembro apresentarem as maiores temperaturas ficando em média 26°C e 29°C respectivamente. Provavelmente estas temperaturas contribuíram para uma maior proliferação dos microorganismos. A faixa ideal para o desenvolvimento dos microorganismos é de 23°C a 32°C (Lee et al., 2007).

Em comparação com a literatura, pode-se dizer que os resultados de eficiência obtidos foram bastante significativos, pois nos meses frios a redução de foi de $10^6/100\text{mL}$ para $10^2/100\text{mL}$ após o tratamento e zerou a existência de *Escherichia coli*. Os estudos apontam reduções nos sistemas de terras úmidas construídas de $0,5$ a $10^3/100\text{mL}$ (Florencio et al., 2006).

Tabela 1. Resultados das análises de microorganismos

	<i>Escherichia coli</i> NMP/100mL		Coliformes totais NMP/ 100mL		Eficiência NMP/100mL	
	<i>T. domingensis</i>	<i>P. parviflora</i>	<i>T. domingensis</i>	<i>P. parviflora</i>	<i>T. domingensis</i>	<i>P. parviflora</i>
Esgoto bruto	$>1600 \times 10^6$	$>1600 \times 10^6$	$>1600 \times 10^6$	$>1600 \times 10^6$		
Março/15	0	0	540×10^4	280×10^4	10^2	10^2
Junho/15	0	0	94×10^3	170×10^3	10^3	10^3
Julho/14	0	0	70×10^3	140×10^3	10^3	10^3
Novembro/14	0	0	920×10^4	280×10^4	10^2	10^2

O fato de não ocorrer a eliminação dos coliformes totais não trata-se de um indicativo ruim, pois os sistemas de fitotratamentos apresentam grande produção de oxigênio e mantém relações de troca entre várias bactérias como por exemplo as nitrificantes.

Em comparativo com a Resolução Conama n° 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento, o efluente tratado se enquadrou no lançamento em rios de classe 3, o qual limita 4000 coliformes termotolerantes por 100mL para águas destinadas a demais usos, que exclui contato secundário e dessedentação de animais, sendo possível a utilização do efluente para a rega de jardins (desde que não sejam hortaliças) e para fins não nobres, como por exemplo uma descarga.

Conclusão

Em relação as duas espécies estudadas, podemos constatar que *Typha domingensis* e *Pontederia parviflora* apresentam um comportamento semelhante no que diz respeito ao controle de microorganismos no tratamento de esgoto doméstico. Ocorre redução dos coliformes totais e com maior destaque para a total eliminação de *Escherichia coli* independente de sistema e variações de temperatura.

Referências

- ANDRADE, J.C.M. Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental. São Paulo, Oficina de Textos. 2007.
- BRASIL, Resolução CONAMA n°357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento. Brasília, 2005.
- EATON, A.D., CLESCERI, L.S., RICE, E.W., GREENBERG, A.B. (Ed.). Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st ed, Washington, American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. 2005.
- FLORENCIO, L., BASTOS, R.K.X., AISSE, M.M. Tratamento e Utilização de Esgoto Sanitário. Recife, Prosab, FINEP. 2006.
- JORDÃO, E.P., PESSOA, C.A. Tratamento de esgotos domésticos. 3ed. Rio de janeiro, ABES. 1995.
- JUNIOR, D. Avaliação da Biodegradabilidade Anaeróbia de Resíduos da Bovinocultura e da Suinocultura. Engenharia Agrícola 24: 234-242, 2004.

LEE, K.S., PARK, S.R., KIM, Y.K. Effects of irradiance, temperature and nutrients on growth dynamics of seagrass: a review. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 350:144-175, 2007.

MARTINS FILHO, F.A. Avaliação das concentrações de coliformes no afluente e efluente da ETE Goiânia em 2007. (Tese de Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Católica de Goiás, Goiania, 2007.

OTTERPOHL, R. Black, brown, yellow, grey- the new colors of sanitation. Water 3(5): 1-92, 2001.

Efeito do Arsênio III em *Salvinia auriculata* Aublet. (SALVINACEAE) e *Pontederia parviflora* Alexander (PONTERIACEAE)

Tatiane Cristovam Ferreira¹, Débora Cristina de Souza^{2*}, Sonia Barbosa de Lima², Jonar Johannes Roth¹, Francisco Ferreira Martins Neto¹

¹Engenharia Ambiental, Laboratório de Ecologia, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. ²Laboratório de Ecologia, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão
*dcsouza@utfpr.edu.br

Resumo. Diante da necessidade de mais estudos que visem à descontaminação de mananciais subterrâneos este trabalho visou testar o potencial de duas espécies de macrófitas aquáticas na remoção de arsênio III. No experimento utilizou-se *Salvinia auriculata* Aublet. (Salvinaceae) e *Pontederia parviflora* Alexander (Pontederiaceae). Estas foram dispostas em recipientes de polietileno contendo 2L de solução de óxido de arsênio (As_2O_3) diluído em água destilada nas concentrações 15 ppm, 20 ppm e 40 ppm. *Salvinia auriculata* mostrou sinais de senescência que foram progressivas e culminaram com a morte na concentração de 40 ppm no quinto dia, 20 ppm no sexto dia e 15ppm no oitavo dia. *Pontederia parviflora* não apresentou alterações significativas nos primeiros sete dias do experimento e não houve alterações morfológicas. A partir do oitavo dia, os brotos surgem e variam em quantidade e capacidade de crescimento, conforme a concentração de arsênio. Diante disto, indica-se esta espécie para mais estudos de bioacumulação de arsênio.

Palavras chaves: Bioacumulação; Sobrevivência; Macrófitas aquáticas

Introdução

Embora as águas subterrâneas não estejam tão suscetíveis a contaminação por meio de esgotos domésticos e industriais, e serem mais resistente as mudanças climáticas, o uso destas águas requer uma gestão adequada embasada por conhecimento sobre disponibilidade e características. Entre os fatores que podem limitar o uso desta fonte, está: o processo de contaminação natural, ação antrópica e a falta de conhecimento sobre estes mananciais.

Um destes contaminantes naturais pode ser o arsênio, que é um elemento presente em várias rochas vulcânicas e no solo. O processo de contaminação natural ocorre através do contato permanente entre água e rocha/solo. No solo contaminado a concentração de arsênio pode variar entre 0,2 e 40 mg/kg. Em solos que tenham sofrido contaminação de herbicidas, pesticidas ou pela ação de atividade de mineração do cobre, a concentração pode variar entre 100 e 2500 mg/kg (Cunha & Duarte, 2008).

O consumo de águas com elevados teores de arsênio tem sido apontado como a principal causa de diversas infecções humanas em locais que utilizam reservatórios subterrâneos para abastecimento. A ingestão por um longo período, mesmo que em mínima quantidade, pode acarretar diferentes tipos de câncer na mesma proporção que o contato com altos níveis de concentração (World Health Organization, 2001).

Em vista do potencial das águas subterrâneas como alternativa de consumo, diferentes técnicas vêm sendo utilizadas para a retirada deste elemento para o uso adequado deste recurso. Entretanto, muitas destas técnicas possuem custo elevado e dificuldade de implantação. Assim, a fitorremediação mostra-se como uma alternativa atrativa por seu baixo custo, fácil implantação e eficiência.

Muitos estudos já foram realizados com diversas espécies de plantas fitorremediadoras, para aplicação desta técnica com diferentes tipos de metais, no entanto pouco foi desenvolvido com relação ao arsênio. As macrófitas aquáticas são mais indicadas para o tratamento de águas do que as plantas terrestres, devido ao seu rápido crescimento, a maior produção de biomassa e capacidade de absorção de poluentes, além de muitas possuírem capacidade hiperacumuladora de metais (Sood et al., 2011).

Diante da necessidade de mais estudos que visem à descontaminação de mananciais subterrâneos, este trabalho visou testar o potencial de duas espécies de macrófitas aquáticas na remoção de arsênio III.

Métodos

No experimento utilizou-se *Salvinia auriculata* Aublet. (Salvinaceae) e *Pontederia parviflora* Alexander (Pontederiaceae). Estas foram dispostas em recipientes de polietileno contendo 2L de solução de óxido de arsênio (As_2O_3) diluído em água destilada nas concentrações de 15 ppm, 20 ppm e 40 ppm. Foram montadas triplicatas do experimento com as espécies separadamente em todas as concentrações, e controle durante 19 dias. Verificando o limite de arsênio estabelecido na legislação Resolução 357 de 17 de

março de 2005 (Conama, 2005), os experimentos foram realizados em concentrações maiores que as permitidas em água com o objetivo de para verificar o nível de tolerância das espécies.

Para avaliar o efeito do arsênio sobre o metabolismo das plantas, avaliações qualitativas foram realizadas: através da observação de surgimento de brotos, mudanças na coloração das folhas, sinais de necrose e ocorrência de senescência dos indivíduos. Todos os brotos foram medidos diariamente, para estabelecer a capacidade de crescimento das plantas. Buscando avaliar a interferência ambiental no desempenho das espécies. O pH e a temperatura foram determinadas utilizando potenciômetros de campo, a cada vinte e quatro horas.

Resultados e discussão

As variáveis medidas não apresentaram alterações que influenciasses no desenvolvimento das três espécies durante o experimento. A temperatura manteve-se com média em torno de 24°C e o pH variou de levemente ácido 5,5 a básico 7,5. Para espécies de macrófitas aquáticas tropicais a temperatura ideal varia de 23°C a 32°C (Lee et al., 2007). O pH apresentou-se ácido nas primeiras análises, chegando a faixa aceitável a partir do segundo dia (6,3 a 7,9), faixa esta que permite a melhor absorção pelas plantas (Ôlguin & Sánchez-Galván, 2010).

A partir do terceiro dia as plantas apresentaram sinais diferentes de desenvolvimento: *Salvinia auriculata* mostrou sinais de senescência, que foram progressivos e culminaram com a morte da planta na concentração de 40 ppm no quinto dia, 20 ppm no sexto dia e 15 ppm no oitavo dia. Outros trabalhos também mostraram a baixa resistência dessa espécie ao arsênio, como observado nas concentrações 5 ppm e 2 ppm, onde apresentou alterações foliares (mudança de cor), redução de biomassa e senescência (Oliveira, 2012). A sensibilidade e a interferência negativa do arsênio no crescimento pode ter sido em decorrência da competição do elemento com o fósforo, uma vez que estes concorrem pelo mesmo sítio ativo de absorção e por ter similaridades estruturais (Impellitteri, 2005). O arsênio pode substituir o fósforo em processos essenciais da planta, considerando que a espécie possa ter absorvido o contaminante, o crescimento de *S. auriculata* pode ter sido afetado. Considerando que a falta deste elemento pode estimular redução no crescimento, e até a morte da planta (Oliveira et al., 2013).

Pontederia parviflora não apresentou alterações significativas durante o experimento, nos primeiros sete dias do experimento não houve alterações morfológicas nem aparecimento de brotos. A partir do oitavo dia, os brotos surgem nas amostras e variam em quantidade e capacidade de crescimento (Tabela 1) influenciados pela concentração. Ao todo surgiram nove brotos, sendo 4 na concentração de 15 ppm. A média de crescimento foi de 0,31 cm/dia na concentração 15 ppm, de 0,63 cm/dia na concentração 20 ppm, de 0,75 cm/dia na concentração de 40 ppm, 0,41 cm/dia no controle.

Quanto às folhas, observou-se que a perda foliar foi semelhante em todas as concentrações, em 15 ppm foi verificado redução de 58,54%, de 60% na concentração de 20 ppm e de 61,54% na concentração de 40 ppm.

Tabela 2. Comprimento dos brotos (cm) de *Pontederia parviflora* em função da concentração, medidos com intervalo de 48 horas.

Dia	Broto1 15ppm	Broto2 15ppm	Broto3 15ppm	Broto4 15ppm	Broto5 20ppm	Broto6 20ppm	Broto7 20ppm	Broto 40ppm	Broto9 40ppm	Contro le Broto1	Contro le Broto2
8º	0*									0*	
9º					0*			0*			0*
10º	0,5							0,6	0*		
11º		0*	0*		1,2	0*				0,9	
11º	1,09						0*				1,3
12º		0,5	0,5	0*	1,6	1,2		1,3	1	1,2	
13º	1,73			0,5			0,5				
19º	4,01	2,03	1,05	0,8	2,4	2	1,6	2,5	2,9	1,5	1,9

* 0 indica o momento em que se percebe que a gêmula começa a brotar.

A capacidade de *P. parviflora* em tolerar ambientes contaminados por metais pesados pode ser atribuída à habilidade de transportar metais pesados para a região foliar (Souza et al., 2015). Isto se dá por um complexo mecanismo que utiliza proteínas específicas, como as fitoquelatinas, ou pela capacidade de sequestrar as substâncias nos vacúolos (Nedelkoska, 2000).

Conclusão

Salvinia auriculata não mostrou-se capaz de sobreviver nas diferentes concentrações de Arsênio III, sobrevivendo em boas condições por apenas três dias.

Pontederia parviflora por outro lado não apenas sobreviveu como apresentou desenvolvimento de brotos em todas as concentrações. Assim indica-se esta espécie para mais estudos de bioacumulação de arsênio.

Referências

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 357 de 17 de março. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Diário oficial da união, seção II: 58-63, 2005.

CUNHA, P. R., DUARTE, A. A. L.S. Remoção de arsênio em águas para consumo humano. Acta do 13º Encontro Nacional do Saneamento Básico. 2008.

IMPELLITTERI, C. A. Effects of pH and phosphate on metal distribution with emphasis on as speciation and mobilization in soils from a lead smelting site. Science of the total Environment 345: 175-190, 2005.

LEE, K.S, PARK, S.R., KIM, Y.K. Efeccts of irradiance, temperature and nutrients growth dynamics of seagrass; a review. Journal Experimental Marine Biology Ecology 350: 144-175, 2007.

NEDELKOSKA, T.V., DORAN, P.M. Hyperaccumulation of cadmium by hairy roots of *Thaspi caerulescens*. Biotechnol Bioeng 67: 607-615, 2000.

OLGUÍN, E.J., SÁNCHEZ-GALVÁN, G. Aquatic phytoremediation: Novel insights in tropical and subtropical regions. Pure Appl.Chem 82: 27-38, 2010.

OLIVEIRA, A.P., QUIÑONES, F.R.E., MÓDENES, I.G.O., BRAGIÃO, M.E., BEZERRA, I.G. Avaliação da influência do fósforo na Bioacumulação do chumbo pela *Eichhornia crassipes*. Anais X Congresso Brasileiro de Engenharia Química Iniciação científica 1. 2013.

OLIVEIRA, M.A.G. Anatomia e microfologia de *sauvinia auriculata* Aubl. (Salvinaceae) submetida ao arsênio. Pós-graduação em Biologia celular e estrutural. (Dissetação de Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2012.

SOUZA, D.C., LOCASTRO, J.C., BARBOSA, S.L., IWAKURA, L. Bioaccumulation of Trivalent Chromium in the Aquatic Macrophytes *Typha domingensis* L. and *Pontederia parviflora* Alexander. Journal of Agriculture Food and Development 1:10-14, 2015.

TAVARES, S.R.L. Fitorremediação em solo e água de áreas contaminadas por metais pesados provenientes da disposição de resíduos perigosos. Dissertação de Doutorado, Instituto Alberto Coimbra de Pós-Graduação Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SOOD, A., PERM, L., URADHA, P., AMRIK, S.A. Phytoremediation Potential of Aquatic Macrophyte, Azolla. Ambio- A Journal of the Human Environment 41: 122-137, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Environmental health criteria 224: Arsenic an Arsenic Compounds, Geneva, WHO. 2001.

Investigação fitoquímica e avaliação da atividade leishmanicida *Fusaea longifolia* (Aubl.) Saff. (ANNONACEAE)

Vinicius de Souza Ferreira^{1*}, Rafael Laurindo Morales¹, Aline Fernandes Pontes Pires¹, Danielle Tocantins Moura Costa², Milene Hoehr de Moraes², Dênia de Sousa Valladão¹, Mario Steindel², Carla Regina Andrighetti¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso. ²Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
*nicius1900@hotmail.com

Resumo. Estudos químicos e farmacológicos de Annonaceae têm mostrado o acúmulo de diferentes metabólitos secundários com importantes atividades farmacológicas, tais como, citotóxica (acetogeninas), antitumoral (alcalóides) e leishmanicida (alcalóides, terpenos). Este trabalho teve por objetivo realizar a investigação fitoquímica e avaliação da potencial atividade leishmanicida de extratos e frações obtidas a partir dos galhos de *Fusaea longifolia* (Aubl.) Saff. (Annonaceae). O extrato bruto hexânico e acetato de etila dos ramos de *F. longifolia* apresentaram atividade leishmanicida. Entretanto, após o fracionamento cromatográfico destes extratos, verificou-se que as frações oriundas do fracionamento do extrato hexânico, mostraram baixos valores de inibição ou não inibiram o crescimento dos parasitos. Enquanto que as frações obtidas a partir do fracionamento cromatográfico do extrato bruto acetato de etila, foram citotóxicas para as células utilizadas nos ensaios, não sendo promissoras para continuar os estudos em relação à atividade leishmanicida.

Palavras-chave: *Leishmania*; Fracionamento biomonitorado.

Introdução

As leishmanioses são infecções parasitárias de grande importância, responsáveis por altas taxas de morbidade resultando em cerca de 50 mil óbitos devido a forma visceral em países em desenvolvimento (Brasil, 2010). Estas doenças carecem de terapias medicamentosas desprovidas de efeitos adversos, justificando a necessidade de pesquisa e desenvolvimento de novos ativos que sejam mais eficazes, seguros e de menor custo. Nesse contexto, os produtos naturais são fontes promissoras de potenciais agentes quimioterápicos. A família Annonaceae é uma família botânica homogênea das regiões tropicais e subtropicais (Grandic, 2004), constituída por cerca de 135 gêneros e 2.500 espécies (Siqueira, 2011). No Brasil, há registro de 29 gêneros, compreendendo cerca de 385 espécies, sendo que 259 delas estão inseridas no domínio amazônico (Lobão, 2012). Dados na literatura demonstram que as espécies de Annonaceae apresentam promissora atividade antiprotzoária contra *Trypanosoma cruzi* e *Leishmania* spp. (Siqueira, 2011). Assim este trabalho tem por objetivo realizar a investigação fitoquímica e avaliação da potencial atividade leishmanicida dos extratos e frações obtidas a partir dos galhos de *Fusaea longifolia* (Aubl.) Saff. (Annonaceae).

Métodos

1. *Coleta e identificação do material botânico* – os ramos de *Fusaea longifolia* (Aubl.) Saff. (Annonaceae) foram coletados no município de Sinop/MT. A identificação botânica da planta foi realizada pela Professora Msc. Aline Fernandes Pontes do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS), da UFMT/CUS/Sinop-MT. Amostra testemunha do material florífero e herborizado foi depositada no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense, sob o número de tomo 6118.

2. *Preparação dos extratos brutos* – os ramos foram secos em estufa de ar circulante (35-40°C), moído em moinho de facas e armazenados em recipientes de vidro, sob o abrigo da luz, para posterior extração. O material foi submetido à extração com hexano e sucessivamente por acetato de etila, depois metanol, através de um processo de maceração. Os extratos brutos foram obtidos após evaporação do solvente sob pressão.

3. *Fracionamento e purificação das substâncias ativas* - os extratos brutos com atividades consideradas promissoras foram fracionados cromatograficamente a fim de se proceder a purificação, isolamento e identificação dos metabólitos bioativos. Para isso, empregou-se a cromatografia em coluna (CC) de sílica gel 60 (70-230 mesh, Merck) e como eluente misturas de polaridade crescente de *n*-hexano/diclorometano/acetato de etila/metanol. As frações foram monitoradas por Cromatografia de Camada Delgada (CCD), para avaliar a riqueza química dos extratos e a possível presença de metabólitos secundários.

4. *Triagem da atividade leishmanicida* – foi avaliada a atividade dos extratos ou das frações, a uma concentração final 50 µg/ml, contra formas amastigotas intracelulares de *L. amazonensis*, através do ensaio colorimétrico com β-galactosidase. Como controles do experimento foram utilizados dimetilsulfóxido (DMSO) 1% e anfotericina B (1µM). Somente foi avaliada a citotoxicidade frente às células THP-1, através

do ensaio colorimétrico com sal de tetrazólio, das frações que apresentaram potencial atividade leishmanicida. Para citotoxicidade foram testadas concentrações decrescentes das frações, a partir de 500µg/ml.

Resultados e discussão

O extrato metanólico dos ramos de *Fusaea longifolia* não inibiu as formas amastigotas de *L. amazonensis* na concentração de 50 µg/mL. As maiores porcentagens de inibição foram observadas com os extratos hexânicos e acetato de etila, com porcentagens de inibição de 49% ($\pm 0,35$) e 46,0% ($\pm 16,7$), respectivamente. Estudos fitoquímicos anteriores (Morales, 2015) demonstraram a presença de taninos, terpenos e alcaloides no extrato hexânico, enquanto que para o extrato acetato de etila verificou-se a presença de terpenos, alcaloides, acetogeninas e flavonoides. Os alcaloides e as acetogeninas são substâncias que apresentam promissoras atividades biológicas, entre elas, a leishmanicida (Vila-nova, 2013). Os terpenos também mostraram-se ativos em um estudo realizado com extratos obtidos a partir de *Polyalthia macropoda* King (Annonaceae) contra *L. donovani* (Gilbert & Favoreto, 2005). Assim, o extrato acetato de etila foi submetido ao fracionamento cromatográfico em CC de sílica gel usando como eluente misturas de solventes de polaridade crescente de *n*-hexano/diclorometano/metanol, obtendo-se 192 frações, que foram reagrupadas, com base no perfil cromatográfico, em 26 frações, sendo reagrupadas novamente com base em nova análise por CCD usando como revelador o reagente de Dragendorff, para alcaloides e o anisaldeído sulfúrico, para terpenos, dando origem a 9 frações. O extrato hexânico foi submetido ao fracionamento cromatográfico em CC de sílica gel usando como eluente misturas de polaridade crescente de *n*-hexano/diclorometano/acetato de etila/metanol, obtendo-se 307 frações, que foram reagrupadas em 50 frações, com base no perfil cromatográfico, por CCD. As frações que apresentaram suficiente massa foram avaliadas em relação à atividade leishmanicida. Na Tabela 1 estão descritos os resultados da triagem da potencial atividade leishmanicida das frações obtidas pelo fracionamento cromatográfico, contra as formas amastigotas de *L. amazonensis*. As frações FH, obtidas a partir do extrato hexânico, apresentaram baixos valores de inibição ou não inibiram o crescimento do parasito, a uma concentração de 50 µg/mL. Assim, com o fracionamento cromatográfico verificou-se uma redução da atividade, indicando que, provavelmente, as substâncias presentes atuavam de forma sinérgica. As frações FA7 e FA9, obtidas a partir do fracionamento do extrato acetato de etila, apresentaram as melhores porcentagens de inibição, apresentando valores de 32,97% ($\pm 0,78$) e 49,54% ($\pm 0,46$), respectivamente. Como estas frações mantiveram a potencial atividade leishmanicida foi realizada a avaliação da citotoxicidade frente às células THP-1, linhagem celular utilizada para realizar os ensaios leishmanicidas. Assim, as frações FA7 e FA9 apresentaram valores de concentração citotóxica a 50% (CC₅₀) iguais a 17,30 ($\pm 2,34$) e 7,86 ($\pm 1,22$) µg/mL, respectivamente (Tabela 1) e estes valores são inferiores a 50 µg/mL, concentração que foi utilizada na triagem da atividade leishmanicida. Assim, estes resultados indicam que estas frações são citotóxicas contra as células utilizadas nos ensaios e que provavelmente a ação pode ter ocorrido sobre as mesmas e não sobre os parasitos. Os testes de citotoxicidade *in vitro* são importantes para verificar a toxicidade de novos compostos nos estágios iniciais de desenvolvimento de fármacos, pois o equilíbrio entre os efeitos farmacológicos e toxicológicos de um composto é um requisito importante, quando se está verificando sua aplicabilidade como agente terapêutico (Frohner-Andrighetti, 2003). A atividade citotóxica de algumas espécies de Annonaceae, contra linhagens de células tumorais, já foram previamente descritas (Silva et al., 2009) sugerindo que estudos relacionados a esta atividade possam ser posteriormente realizados com estas frações.

Tabela 1. Resultados da triagem da potencial atividade leishmanicida das frações, obtidas a partir dos extratos hexânicos e acetato de etila dos ramos de *F. longifolia*, contra as formas amastigotas de *Leishmania amazonensis*, na concentração de 50 µg/mL e da citotoxicidade das frações mais ativas.

Extrato Hexânico		Extrato Acetato de etila		
Frações	Porcentagem de Inibição (\pm DP)	Frações	Porcentagem de Inibição (\pm DP)	CC ₅₀ (µg/mL \pm DP)
FH2	(-)	FA2	11,76 ($\pm 0,86$)	ND
FH82	(-)	FA4	2,89 ($\pm 0,27$)	ND
FH119	15,30 ($\pm 0,14$)	FA5	2,24 ($\pm 0,20$)	ND
FH130	11,29 ($\pm 0,67$)	FA6	1,36 ($\pm 0,32$)	ND
FH240	4,17 ($\pm 0,56$)	FA7	32,97 ($\pm 0,78$)	17,30 ($\pm 2,34$)
FH260	2,87 ($\pm 0,64$)	FA8	(-)	ND
		FA9	49,54 ($\pm 0,46$)	7,86 ($\pm 1,22$)
Cont.neg.*	0	Cont.neg.*	0	
Cont.posit.**	90,59 ($\pm 3,19$)	Cont.posit.**	90,59 ($\pm 3,19$)	

*DMSO 1%; **Anfotericina 2µM; DP= desvio padrão; FH^a= Fração Hexânica; FA^b= Fração Acetato de

etila;. (-) Extratos sem atividade; ND= não determinado.

Conclusão

Os extratos brutos hexânico e acetato de etilados ramos de *F. longifolia* apresentaram atividade leishmanicida. Entretanto, após o fracionamento cromatográfico destes extratos, verificou-se que as frações oriundas do fracionamento do extrato hexânico, apresentaram baixos valores de inibição ou não inibiram o crescimento dos parasitos, na concentração de 50 µg/mL, enquanto que as frações FA7 e FA9 obtidas a partir do fracionamento cromatográfico do extrato bruto acetato de etila, foram citotóxicas para as células utilizadas nos ensaios, não sendo promissoras para continuar os estudos em relação à atividade leishmanicida. Entretanto, devido à citotoxicidade destas frações a mesmas poderão ser avaliadas posteriormente em relação a potencial atividade antitumoral.

Referências

ANDRIGHETTI-FHOHNER, C.R. Avaliação da citotoxicidade, da genotoxicidade da potencial atividade antiviral da violaceína, produzida pela *Chromobacterium violaceum*. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília. 2010.

GILBERT, R., FAVORETO, R. Natural products active in Leishmaniasis. Revista Fitos 1, 2005.

GRANDIC, S.R., BORIES, C., FOURNEAU, C., HOCQUEMILLER, R., LAURENS, A., LOISEAU, P.M. *In vitro* antileishmanial activity of acetogenins from Annonaceae. Biomedicine and Pharmacotherapy 58: 388-392, 2004.

LOBÃO, A.Q., MELO-SILVA, R., FORZZA, R.C. *Guatteria* (Annonaceae) of the Brazilian atlantic forest. Rodriguésia 63: 1039-1064, 2012.

MORALES, R.L. Investigação Fitoquímica e Avaliação da Potencial Atividade Leishmanicida e Antioxidante de diferentes espécies de Annonaceae de Ocorrência no Estado de Mato Grosso. (Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Farmácia) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2015.

SIQUEIRA, C.A.T., OLIANI, J., SARTORATTO, A. et al. Chemical constituents of the volatile oil from leaves of *Annona coriacea* and *in vitro* antiprotozoal activity. Revista Brasileira de Farmacognosia 21, 2011.

SILVA, D.B., DULLI, E.C., MILITÃO, G.C., et al. The antitumoral, trypanocidal and antileishmanial activities of extract and alkaloids isolated from *Duguetia furfuracea*. Phytomedicine 16: 1059-1063, 2009.

VILA-NOVA, N.S., MORAIS, S.M., FALCÃO, M.J. et al. Different susceptibilities of *Leishmania* spp. promastigotes to the *Annona muricata* acetogenins annonacinone and corosolone, and the *Platymiscium floribundum* coumarin scoparone. Experimental parasitology 133: 334-338, 2013.

Conhecimento etnobotânico dos alunos de três escolas sobre plantas medicinais no Município de Tangará da Serra - MT

Amanda Fernanda Nunes Ferreira^{1*}, Sarah Krause², Nayara Magagnin Borges³, Nathalia Szimanski Silva⁴, Dhiego Pereira Krause⁵, Edilson de Oliveira Aranda⁶, Leandro Rafael Fachi⁷

¹Bióloga, Mestranda do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT, ²Discente do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT; ³Bióloga, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT); ⁴Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT ⁵ Discente do curso de Agronomia da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT; ⁶ Técnico do Centro de Pesquisa e desenvolvimento acadêmico (CPEDA) Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT. ⁷Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT.

*amandabiologia@ig.com.br

Resumo. O uso das plantas medicinais tem sido algo comum nas comunidades tradicionais, devido aos efeitos farmacológicos destas plantas. O estudo objetivou investigar o conhecimento etnobotânico dos alunos de três escolas localizadas no município de Tangará da Serra - MT. A presente pesquisa foi realizada no 3º ano do Ensino Médio de três escolas do município de Tangará da Serra - MT, sendo duas estaduais e uma particular. O questionário foi aplicado a 67 alunos. O questionário era composto de perguntas objetivas e discursivas. Dos 67 entrevistados, 41 são do sexo feminino e 26 do sexo masculino. Considerando as escolas entrevistadas, a maioria utiliza de plantas medicinais para algum tratamento. Concluímos que apesar do conhecimento etnobotânico ser transferido de geração à geração, famílias com rendas superiores a quatro salários mínimos ainda preferem fármacos, enquanto famílias com rendas mais baixas utilizam com frequência os recursos naturais/fitoterápicos para tratamento ou prevenção de doenças.

Palavras-chave: Cultura; Etnobiologia; Fitoterápicos.

Introdução

As pesquisas acerca da etnobotânica envolvem levantamentos nas sociedades tradicionais sobre o uso dos vegetais na farmacopéia caseira e questões culturais e econômicas da população, assim como a interação do homem com o meio ambiente (Santos et al., 2008). Entretanto com o avanço da tecnologia farmacológica essa cultura tem se perdido, pois as pessoas têm preferido ingerir fármacos industriais ao invés dos naturais. Nas escolas de ensino médio há um distanciamento entre o que se estuda em sala de aula em relação ao que se vê na prática. Diante disso, há grande necessidade de demonstrar de maneira prática, através do cultivo de plantas medicinais, o conteúdo que é trabalhado em aulas teóricas. Dentre esse conteúdo, destaca-se a importância da biodiversidade vegetal brasileira, as características morfológicas e fisiológicas das suas espécies vegetais, principalmente das que são amplamente utilizadas pela população como forma medicinal, seus princípios ativos, propriedades benéficas, tóxicas e genotóxicas (Clemente & Steffen, 2010). O presente estudo objetivou investigar o conhecimento etnobotânico dos alunos dos alunos de três escolas localizadas no município de Tangará da Serra - MT sobre plantas medicinais.

Métodos

A presente pesquisa foi realizada do 3º ano do Ensino Médio de três escolas do município de Tangará da Serra - MT, com alunos do 3º ano do Ensino Médio de três escolas do município de Tangará da Serra, sendo duas estaduais, Pedro Alberto Tayano e 13 de maio, e uma particular, ATEC. Foi aplicado um questionário a 67 alunos que aceitaram participar pesquisa, sendo composto por perguntas objetivas e discursivas sobre plantas medicinais.

Resultados e discussão

Dos 67 entrevistados, 41 são do sexo feminino e 26 do sexo masculino e sua idade média foi de 17 anos. Quando perguntado aos alunos da Escola Estadual Pedro Alberto Tayano quanto a sua preferência em medicamento, 79% responderam preferir remédios farmacêuticos alegando ser mais confiável (Figura 1).

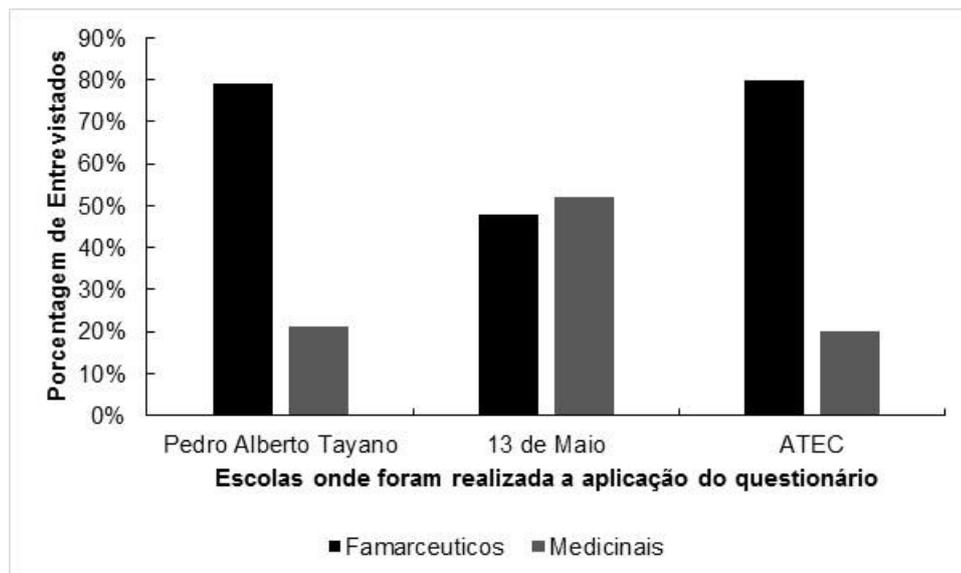


Figura 1. Variação na escolha de uso/confiança de fármacos e fitoterápicos dos alunos da E. E. Pedro Alberto Tayano, 13 de maio e ATEC.

Já 52% dos alunos entrevistados da Escola Estadual 13 de Maio preferem consumir plantas medicinais considerando ser mais confiáveis e saudáveis, enquanto 80% dos alunos da ATEC têm como preferência os fármacos por acharem mais confiáveis. Dos 67 alunos entrevistados, 92,5% já utilizaram plantas medicinais como medicamento. Os alunos da E. Pedro Alberto Tayano e 13 de Maio, alegaram utilizar mais Bolbo e Erva Cidreira, provavelmente para tratamento estomacal, pois os alunos do 13 de Maio alegam confiar mais em plantas para tratamentos do que em remédios farmacêuticos. Já os alunos da ATEC têm maior preferência por Hortelã, esse resultado pode ser pelo fato de Hortelã não ser utilizada apenas para fins específicos de tratamentos, como também componente de nossa alimentação diária, já que os mesmos apresentaram ter maior confiança em remédios fármacos.

Também foi perguntado aos alunos com qual finalidade eles utilizavam as plantas medicinais, tendo como opção uso para Cosméticos, Tratamento, Prevenção de doenças e outros. Considerando as três escolas entrevistadas, a maioria utiliza plantas medicinais para tratamento, ficando em segunda opção o uso para prevenção de doenças. Segundo Arnous et al. (2005), devido ao crescimento da ciência e tecnologia, mais tem-se estudado o valor terapêutico de plantas e isso tem feito com que sua procura aumente com o passar dos dias. De acordo com dados apresentados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 80% da população mundial faz uso de plantas medicinais e seus princípios ativos para assuntos relacionados à saúde (Silva, 2002).

Vários foram os motivos pelos quais os alunos utilizam essas plantas medicinais. Na escola Pedro Alberto Tayano, os dois motivos mais citados foram por ser tradição de família e por possuírem a planta em casa. Já nas escolas 13 de Maio e ATEC, a razão mais citada foi por ser tradição de família. De acordo com Moraes et al. (2010) nos dias de hoje ainda é visível a transferência de conhecimentos a respeito de plantas fitoterápicas pelas gerações. Ressalta-se que os alunos ficaram livres para marcar mais de uma opção. Os pais e avós foram os mais citados como transmissores de conhecimentos sobre essas Plantas Medicinais. Na escola Pedro Alberto Tayano, tanto os pais (50%) como os avós (50%) foram citados da mesma forma representativa. De acordo com Moraes et al. (2010) nos dias de hoje ainda é visível a transferência de conhecimentos a respeito de plantas fitoterápicas pelas gerações. Na escola 13 de Maio, a opção dos pais apresentou 54% e avós 46%. Já na escola ATEC, pais (48%), avós (45%) e professores (3%) e outros (3%) de influência na transmissão desse conhecimento. Para finalizar a entrevista, foi perguntado aos alunos qual sua renda familiar. Obtivemos como resultado na escola Pedro Alberto Tayano, 79% de renda familiar de um à dois salários mínimos. 39% dos entrevistados da escola 13 de Maio apresenta renda familiar de um à dois salários mínimos, mesmo percentual citado na renda de três à quatro salários mínimos. Já na escola ATEC, houve um grande percentual na opção de renda com mais de quatro salários mínimos (90%).

Conclusão

Esperava-se com essa pesquisa que os alunos da Escola Estadual Pedro Alberto Tayano apresentassem um maior conhecimento e utilização das plantas medicinais do que de fármacos, quando comparados às Escolas 13 de Maio e ATEC, devido a mesma ser localizada em bairro periférico onde a renda familiar é considerada baixa (de um a dois salários mínimos). Sendo assim, seria mais viável que esses alunos

consumissem plantas fitoterápicas ao invés de compostos químicos, devido as mesmas apresentarem um baixo custo e poderem ser cultivadas em casa. No entanto, foi visível a preferência desses alunos em fármacos pela praticidade do consumo e confiança nos mesmos, assimilando com os dados fornecidos pelos alunos da ATEC, que possuem essa opção por dar créditos aos médicos e estes geralmente indicarem remédios farmacêuticos.

Podemos concluir que apesar do conhecimento etnobotânico ser transferido de geração à geração, famílias com rendas superiores a quatro salários mínimos ainda preferem fármacos enquanto famílias com rendas mais baixas utilizam com maior frequência os recursos naturais/fitoterápicos para tratamento ou prevenção de doenças.

Referências

ARNOUS, A.H., SANTOS, A.S., BEINNER, R.P.C. Plantas medicinais de uso caseiro – conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. Revista Espaço para a Saúde 6: 1-6, 2005.

CLEMENTE, J., STEFFEN, S.J. Plantas que curam, uso populares tradicionais, instituto anchietano de pesquisas/ Unisinos. 2010.

SANTOS, J.F.L., AMOROSO, M.C.M., MING, L.C. Uso de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, município de Natividade da Serra, SP. Revista Brasileira de Plantas Medicinais 10: 67-81, 2008.

SILVA, R.B.L. A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curial, Macapá-Ap, Brasil. Belém. (Dissertação de Mestrado em Agronomia) - Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 2002.

MORAES, J.Q., NUNES, J.R.S., PINHEIRO, A.P., PESSOA, S.P.M. Etnobotânica de plantas medicinais com alunos do ensino médio de um colégio estadual de Tangará da Serra - MT. 3ª jornada científica da Unemat, 3. (jc), 2010, Cáceres/MT. 2010.

Viabilidade polínica e receptividade estigmática em *Passiflora gibertii*

Amanda Fernanda Nunes Ferreira^{1*}, Sarah Krause², Dhiego Pereira Krause³, Edilson Aranda de Oliveira⁴,
Leandro Rafael Fachi⁵, Marcelo Luiz Souza Silva⁶, Willian krause⁷

¹Bióloga, Mestranda do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT. ²Discente do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT. ³Discente do curso de Agronomia da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT. ⁴Técnico do Centro de Pesquisa e desenvolvimento acadêmico (CPEDA) Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT. ⁵Agrônomo, Mestrando do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra- MT. ⁶Discente do curso de Agronomia da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT. ⁷Doutor em genética e melhoramento de plantas - Professor adjunto Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

*amandabiologia@ig.com.br

Resumo. A espécie *Passiflora gibertii* é utilizada, como fonte de resistência a doenças em programas de melhoramento. Por isso, saber a viabilidade reprodutiva do fruto é algo crucial para desenvolver as pesquisas e obter produtividade. O presente estudo objetivou estimar a viabilidade polínica e avaliar a receptividade estigmática em genótipos de *Passiflora gibertii* em diferentes horários. Para este trabalho foram coletadas flores de maracujá em intervalos de duas horas, com o início às 07:00h e encerramento às 17:00h. Foram coletados 5 botões florais em antese. A viabilidade polínica foi estimada utilizando o corante Carmim Acético 2% e a receptividade do estigma foi avaliada com Alfa-naftil. O corante carmim acético 2% foi capaz de distinguir com segurança os pólenes de *P. gibertii* viáveis dos inviáveis. Os genótipos utilizados neste estudo apresentaram uma taxa de viabilidade polínica e receptividade estigmática alta.

Palavras-chave: Pólen; Maracujá; Produtividade.

Introdução

Os programas de melhoramento genético em *Passiflora* utilizam, em sua maioria, as espécies silvestres como fontes de resistência a doenças. A espécie *Passiflora gibertii* possui potencial de utilização também no melhoramento genético, pela sua resistência à morte prematura, à cladosporiose, à bacteriose e à antracnose (Junqueira et al., 2005).

Dentre os fatores responsáveis pelo sucesso desses programas destaca-se a seleção de genótipos e os cruzamentos cuja eficácia depende diretamente da viabilidade do pólen (Techio et al., 2006). Informações sobre viabilidade e desenvolvimento de grãos de pólen das passifloras silvestres são fundamentais para trabalhos de biologia reprodutiva e melhoramento genético, pois permitem obter maior sucesso nos cruzamentos controlados que tem como objetivo gerar novos híbridos com características de interesse agrônomo e ornamental. A viabilidade polínica é de grande importância para o melhoramento genético de plantas, sendo que quanto mais alta for a viabilidade polínica, maior será o índice de fertilização (Souza et. al., 2002).

Segundo Guinet (1989), a viabilidade do pólen proporciona informações básicas de aplicação prática na conservação genética, bem como na agricultura, para o planejamento de programas de melhoramento, além de contribuir em estudos taxonômicos, ecológicos e palinológicos. Neste contexto, o presente estudo objetivou estimar a viabilidade polínica por meio do teste colorimétrico com Carmim acético e avaliar a receptividade estigmática em genótipos de *Passiflora Gibertii* em diferentes horários.

Métodos

Foram utilizadas amostras de grão de pólen e de estigmas da espécie *Passiflora gibertii* do Banco de Germoplasma do campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário de Tangará da Serra, MT. As flores foram coletadas num período de dez horas, em intervalos de duas horas, com o início às 07:00h e encerramento às 17:00h. Foram coletados 5 botões florais em antese. A viabilidade polínica foi estimada utilizando o corante Carmim Acético 2% indicando a viabilidade do pólen pela coloração vermelha (Kearns & Inouye, 1993). Foram confeccionadas 5 lâminas para cada horário de coleta, sendo contabilizados 200 grãos de pólen por lâmina, pelo método de varredura, utilizando um microscópio binocular com lente objetiva de 10x (Bel Frotonics e Primo Star Zeiss), totalizando 1.000 grãos de pólen por horário de coleta, com cada corante utilizado. Com os dados obtidos, calculou-se a porcentagem de pólenes viáveis obtidos pela equação: Viabilidade do pólen (%) = N° de grãos corados / N° de grãos contados x 100.

Para avaliar a receptividade estigmática foram utilizadas 5 flores para cada horário. As flores foram coletadas em duas em duas horas. Totalizando 30 flores. Estigmas danificados ou com pólen na superfície não foram utilizados, evitando-se resultado falso positivo. A receptividade do estigma foi avaliada com Alfa-naftil. O estigma de cada flor foi corado com solução de Alfa-naftil por 5 minutos e visualizados com o auxílio de uma lupa. A receptividade foi estimada de acordo com a formação de bolhas na superfície estigmática.

Resultados e discussão

De acordo com este trabalho foi possível observar que houve diferença entre as laminas observadas quanto a quantidade de grãos de pólen viáveis e inviáveis, isso só possível observar devido a reação do corante Carmim Acético com os grãos de pólen coletados. Segundo Pagliarini & Pozzobon (2004) nas técnicas colorimétricas o corante específico que reage com componentes celulares presentes no grão de pólen maduro (Figura 1 - A).

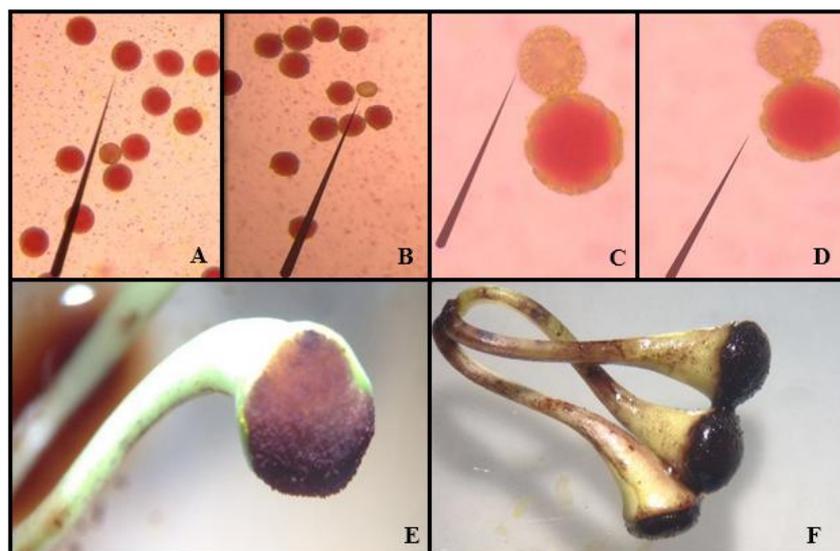


Figura 1. A- Grão de pólen viável corado com carmim acético. B- Grão de pólen inviável corado com carmim acético. C- Grão depolén Inviável com 40x. D- Grão de pólen Viável com 40x. E- Estigma receptivo corado com alfa-naftil. F- Estigma receptivo.

Em concordância com o gráfico da Figura 2 constata-se que o percentual de poléns viáveis é alto. Pois, a representação gráfica demonstra que mais que 90% dos poléns estão viáveis em todos os horários, entretanto o horário de avaliação que encontrou o maior percentual de viabilidade foram os das 15:00 horas, e o horário que apresentou menor média foi o das 13:00horas (Figura 1).

Souza et al. (2002) consideram como alta viabilidade do pólen valores acima de 70%; como média, valores de 31 a 69% e valores até 30% como baixa viabilidade. Os autores afirmam ainda que a viabilidade do grão de pólen pode variar bastante ao longo do seu desenvolvimento.

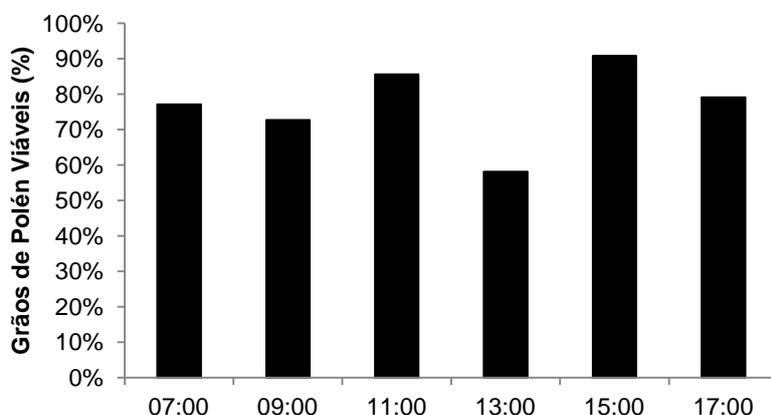


Figura 2. Representação gráfica do percentual médio de viabilidade polínica de *Passiflora gibertii* avaliadas para cada horário de coleta.

Na abertura da flor, o grão de pólen necessita estar plenamente viável, pois, geralmente, à medida que o tempo avança, a viabilidade do grão de pólen vai diminuindo e reduzindo sua eficiência na fertilização. A perda da viabilidade do pólen em diferentes espécies relacionada também com a perda de água, tanto em condições naturais como de laboratório (Tecchio et al., 2006).

Conclusão

O corante carmim acético 2% foi capaz de distinguir com segurança os pólenes de *P. gibertii* viáveis dos inviáveis. Os genótipos utilizados neste estudo apresentaram uma taxa de viabilidade polínica alta. Observou-se diferenças significativas para a viabilidade polínica em relação aos horários de coleta realizada, diminuindo assim a viabilidade do mesmo.

Os resultados aqui obtidos, por meio da análise citológica, poderão servir como um guia, para estabelecer os futuros cruzamentos dentro do programa de melhoramento de *Passiflora gibertii*.

Referências

GUINET, P.H. Advances in legume biology: structure evolution, and biology of pollen in Leguminosae. St. Louis: Missouri Botanical Garden, 842p. 1989.

JUNQUEIRA, N.T.V., BRAGA, M.F., FALEIRO, F.G., PEIXOTO, J.R., BERNACCI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças, Embrapa Cerrados, 81- 106. 2005.

KEARNS, C.A., INOUE, D. Techniques for pollinations biologists. Niwot: University Press of Colorado, 1993.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). Ciência agrotecnologia 26: 1209-1217, 2002.

TECHIO, V.H., DAVIDE, L.C., PEDROZO, C.A., PEREIRA, A.V. Viabilidade do grão de pólen de acessos de capim-elefante, milheto e híbridos interespecíficos (capim-elefante x milheto), *Acta Scientiarum Biological Sciences* 28: 7-12, 2006.

Plasticidade na produção de óleo essencial de Jaborandi, *Piper marginatum* Jacq. (PIPERACEAE)

Aurea Portes Ferriani^{1*}, Diones Krinski², Beatriz H. L. N. Sales Maia¹, Cicero Deschamps¹

¹Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. ²Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

*aurea.portes@hotmail.com

Resumo. O gênero *Piper* tem sido amplamente relatado por apresentar diversas propriedades biológicas de interesse, porém os teores e composição fitoquímica sofrem influência ambiental. O óleo essencial de *Piper marginatum* foi estudado e demonstrou atividade antifúngica. A identificação de condições ambientais que favoreçam a produção de compostos de interesse é de grande importância para desenvolvimento de protocolos de cultivo e prospecção de produtos naturais. Nesse sentido, este trabalho buscou verificar e comparar a composição dos óleos essenciais de folhas secas de plantas de *P. marginatum* em ambientes ensolarado e sombreado. Os resultados revelaram predominância de sesquiterpenos e houve diferença entre composição do óleo e na porcentagem do mesmo composto entre os materiais provenientes dos ambientes ensolarado e sombreado. Estas informações revelam a importância da luminosidade sobre a produção de compostos de interesse.

Palavras-chave: Bioprospecção; Espécie nativa; Piperácea.

Introdução

As condições edafoclimáticas exercem papel preponderante na composição fitoquímica das espécies vegetais. As piperáceas em geral possuem grande número de espécies utilizadas tradicionalmente e pesquisadas sob diversas potencialidades biológicas, destacando-se a atividade antifúngica (Silva & Bastos, 2007) e inseticida (Oliveira, 2006; Santos, 2011), o que contribui para o controle de pragas com uso de produtos naturais e consequente conservação ambiental (Santos, 2011). *Piper marginatum* tem demonstrado potencial nesse sentido e considerando isto, nosso estudo teve como objetivo verificar e comparar a influência da presença ou ausência de luminosidade sobre a produção de compostos voláteis presente nos óleos essenciais dessa espécie.

Métodos

As folhas foram coletadas no município de Tangará da Serra/MT, região central da cidade no mês de março de 2015 em duas áreas: uma em ambiente sombreado por outras espécies de plantas em área de mata ciliar (14°37'30.1"S 57°29'10.5"W), e outra em ambiente desprovido de cobertura vegetal que proporcionasse sombra (14°37'39.2"S 57°28'29.2"W). O material vegetal coletado foi encaminhado para o Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba/PR, onde foi seco em estufa por 72 horas à 50 °C. Após a secagem o material foi submetido a hidrodestilação durante 4 horas com a utilização de Clevenger em triplicatas e posterior cálculo de rendimento.

O óleo essencial obtido foi analisado por cromatografia em fase gasosa com detecção de ionização de chama (CG-FID) e espectrometria de massas (CG/EM). As análises por CG/EM foram realizadas em duas colunas (uma polar e outra apolar), por exemplo, uma coluna VA-5 (5% fenil-metilpolisiloxano) (30x0,25x0,25) e uma Carbowax (polietilenoglicol), rampa de aquecimento: 60°C, 3°C/min até 240°C, temperatura de injeção 250°C, gás hélio como gás de arraste. Os constituintes foram identificados pelos índices de retenção calculados através da co-injeção de uma mistura de *n*-alcanos (Van den Dool & Kratz, 1963), pelos seus espectros de massas (Adams, 2007) e pelas bibliotecas Wiley 138 e Nist98. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Produtos Naturais e Ecologia Química (LAPNEQ), Departamento de Química da UFPR.

Resultados e discussão

As porcentagens de compostos dos óleos correspondem a 52,77% e 67,24%, obtidos a partir de 10 e 14 compostos majoritários, com porcentagem superior a 3%, respectivamente. Não houve registro de monoterpenos ou monoterpenos oxigenados nas amostras analisadas (para porcentagens superiores a 3%) (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de compostos do óleo essencial obtido em folhas de *Piper marginatum* provenientes de ambiente ensolarado e sombreado. Tangará da Serra/MT, 2015.

N°	COMPONENTE	IA	IAteórico	%	
				Ensol.	Sombr.
SESQUITERPENOS				28,96	35,01
1	Ciclosativeno	1377	1369	5,32	4,70
2	Cariofileno	1422	1408	5,01	-
3	Sibireno	1422	1400	-	8,02
4	Muuroloeno	1484	1478	-	3,45
5	Eudesma-6,11-dieno	1489	1489	3,80	-
6	Selineno	1500	1489	-	11,01
7	Acetato metal-p-tert-butilfenil	1516	1497	-	3,93
8	Miristicina	1517	1517	4,80	-
9	Himacaleno	1526	1520	-	3,90
10	Vetiveneno	1526	1531	3,28	-
11	Carpacina	1540	1540	6,75	-
SESQUITERPENOS OXIGENADOS				23,81	27,60
12	Elemicina	1563	1555	-	3,27
13	Nerolidol	1565	1561	3,03	-
14	Hidrato Sesquisabineno	1566	1542	-	4,39
15	Muurool	1584	1561	-	6,49
16	Espatuleno	1584	1577	8,63	3,61
17	Óxido de cariofileno	1588	1582	7,82	-
18	Cubenol	1635	1627	-	3,01
19	Muurola-4,10(14)-dien-1-β-ol	1635	1630	4,33	-
20	Eudesmol	1645	1630	-	3,49
21	Cadinol	1661	1638	-	3,34

IA: Índice aritmético

A baixa intensidade luminosa e as baixas temperaturas causam variações significativas na quantidade de constituintes de óleos essenciais e no rendimento total. Além da redução na quantidade, a composição química do óleo essencial também pode variar, como observado em nosso estudo. Lincoln & Langenheim (1978) estudaram *Satureja douglasii* (Benth.) Briq. (Lamiaceae) sob condições controladas e observaram que a intensidade luminosa e a temperatura diária influenciaram a produção de monoterpenos. Esses autores observaram que com baixa temperatura diária houve um aumento em concentração dessas substâncias por peso seco e no rendimento por folha. Ao contrário, a baixa intensidade luminosa reduziu o conteúdo dessas substâncias por peso seco e teve pequeno efeito por folha. Posteriormente, Firmage (1981) determinou os efeitos das variações de luz e de temperatura sobre a formação dos monoterpenos, onde a baixa intensidade luminosa e as baixas temperaturas causaram variações significativas na quantidade de alguns componentes principais desses metabólitos e no rendimento total. Croteau et al. (apud Bernáth, 1992) observaram que o conteúdo de óleo essencial de *Hedeoma drummondii* Benth. (Lamiaceae) foi reduzido em 50% sob luminosidade baixa e Hornok (apud Bernáth, 1992) verificou que a sombra reduz significativamente o conteúdo de óleo volátil de *Mentha piperita* L. (Lamiaceae). Outros estudos também têm relatado esse padrão, onde a alta intensidade luminosa diária tem resultado em alto conteúdo de óleo essencial, e o inverso também tem sido relatado, onde a baixa intensidade de luz contribui para o menor rendimento dos compostos (Czepak, 1998; Telci et al., 2004).

Em um estudo com óleo essencial de *Piper (Pothomorphe) umbellata* Mattana et al. (2010) evidenciaram que os níveis de sombra e época da colheita não alteraram a composição química, no entanto, a concentração dos compostos variou, e plantas expostas ao pleno sol produziram maior quantidade de alguns constituintes químicos. Outros trabalhos também indicam que a luz atua de forma significativa e complexa no teor e na composição química das plantas, indicando que pode haver alterações nas rotas biossintéticas de alguns metabólitos secundários. Em *Grindelia chiloensis* (Asteraceae) um arbusto nativo da Patagônia, Argentina, a disponibilidade de radiação foi positivamente correlacionada com acúmulo de biomassa da parte aérea e metabólitos secundários à base de carbono (resina). Os autores afirmam que essa correlação positiva entre crescimento à base de carbono e o metabolismo secundário foi estimulada pelo aumento da taxa de assimilação de CO₂ encontrada nas plantas sob sol pleno (Zavala & Ravetta, 2001). Além disso, outros fatores como a quantidade de água, fotoperíodo, e disponibilidade de nutrientes podem estar relacionados com esses resultados, uma vez que as folhas foram obtidas de ambientes naturais e não de locais de cultivo, onde estas variáveis podem ser de certa forma controladas.

Conclusão

A composição de óleos essenciais de *P. marginatum* apresenta variações na composição e na quantidade em função da luminosidade.

Referências

ADAMS, R.P. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. 4^o ed. Illinois USA: Allured Publishing Corporation, Carol Stream, 804 p. 2007.

BERNÁTH, J. Production ecology of secondary plant products. In: Cracker L E & Simon JE (eds.): Herbs, Spices and Medicinal Plants. Recent advances in Botany, Horticulture and Pharmacology 1: 185-234, 1992.

CZEPAK, M.P. Produção de óleo bruto e mentol cristalizável em oito frequências de colheita da menta (*Mentha arvensis* L.). In: Ming LC, Scheffer MC, Júnior-Corrêa C, Barros IBI, Mattos JKA. Plantas medicinais aromáticas e condimentares: Avanços na pesquisa agrônômica. v.2. Botucatu: UNESP. p.53-80. 1998.

FIRMAGE, D.H. Environmental influences on the monoterpene variation in *Hedeoma drummondii*. Biochemical Systematics and Ecology 9(1): 53-58, 1981.

LINCOLN, D.E., LANGENHEIM, J.H. Effect of light and temperature on monoterpenoid yield and composition in *Satureja douglasii*. Biochemical Systematics and Ecology 6(21): 21-32 1978.

MATTANA, R.S., VIEIRA, M.A.R., MARCHESE, J.A., MING, L.C., MARQUES, M.O.M. Shade level effects on yield and chemical composition of the leaf essential oil of *Pothomorphe umbellata* (L.) Miquel. Scientia Agricola, 67(4), 414-418, 2010.

OLIVEIRA, J.C.S., NEVES, I.A., SCHWARTZ, M.O.E., SILVA, L.D., CÂMARA, C.A.G. Composição química do óleo essencial de *Piper marginatum* Jacq. (Piperaceae). Resumos 29^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. 2006.

SANTOS, M.R.A. Antifungal activity of *Piper marginatum* (Piperaceae) essential oil on *in vitro* *Fusarium oxysporum* (Sclerot). Revista Saúde e Pesquisa 4(1):09-14, 2011.

SILVA, D.M.M.H., BASTOS, C.N. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Piper* sobre *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. Fitopatologia Brasileira, 32(2): 143-145, 2007.

TELCI, I., SAHBAZ, N., YILMAZ, G., TUGAY, M.E. Agronomical and chemical characterization of spearmint (*Mentha spicata* L.) originating in Turkey. Economic Botany 4: 721-728, 2004.

VAN DEN DOOL, H., KRATZ, P.D.J.A. A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. Journal of Chromatography A 11: 463-471, 1963.

YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil. Hoehnea. 2: 19-366. 1972.

Enraizamento de *Piper aduncum* L. (PIPERACEAE) em função de estacas com e sem folhas em diferentes substratos

Aurea Portes Ferriani^{1*}, Erik Nunes Gomes¹, Diones Krinski², Cicero Deschamps¹

¹Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. ²Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

*aurea.portes@hotmail.com

Resumo. A composição dos óleos em espécies de *Piper* no Brasil tem sido pesquisada sob potencialidades biológicas. *Piper aduncum* L. produz óleo cuja composição apresenta atividades repelente, antimicrobiana e inseticida. Protocolos de produção de mudas fornecem importante subsídio para implantação de cultivos comerciais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da presença e ausência de folhas no enraizamento *P. aduncum* instaladas em diferentes substratos. Foram utilizadas estacas semilenhosas lavadas em água corrente instaladas em areia média lavada, vermiculita média e Topstrato®. Após 60 dias foram avaliadas as porcentagens de sobrevivência, mortalidade e brotações, número médio e comprimento médio das três maiores raízes. O enraizamento teve média superior a 22% em todos os substratos, a presença de folhas ampliou o enraizamento das estacas, número e comprimento das raízes adventícias, tipos de substratos não exerceram influência sobre as demais variáveis analisadas.

Palavras-chave: Pimenta nativa; Estaquia; Rizogênese adventícia.

Introdução

A prospecção de espécies nativas busca minimizar o impacto do extrativismo predatório das áreas naturais, subsidiar novos compostos de interesse, promovendo a pesquisa e desenvolvimento de protocolos de produção de mudas com qualidade e composição confiáveis. O gênero *Piper* é utilizado mundialmente, com ampla distribuição nas Américas e Ásia. A composição dos óleos das diferentes espécies no Brasil tem sido pesquisada sob diversos aspectos biológicos (Oliveira et al., 2013). *Piper aduncum* L., conhecida como pimenta-longa produz óleo cuja composição apresenta atividades repelente (Misni et al., 2009) antimicrobiana (Gerrini et al., 2009) e inseticida (Pereira et al., 2009; Mesquita et al., 2009). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da presença ou ausência de porções foliares no enraizamento de estacas *P. aduncum* instaladas em diferentes tipos de substratos.

Métodos

A coleta de ramos de plantas-matrizes adultas foi realizada no mês de fevereiro de 2016, na Reserva Biológica Bom Jesus, município de Morretes, Paraná. O material vegetal foi acondicionado em sacos de polietileno preto e mantidos sob nebulização intermitente. Foram confeccionadas estacas semilenhosas, com comprimento de 10cm, corte padronizado diagonal (bisel) na base e reto na porção superior com manutenção de 1/3 da área foliar ou exclusão da mesma. A assepsia pela lavagem em água corrente sem uso de regulador vegetal. Os tratamentos foram organizados segundo a presença e ausência de folhas nas estacas, em três diferentes substratos. As bandejas contendo os tubetes e respectivos tratamentos foram mantidos em casa-de-vegetação com nebulização intermitente, no Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, na cidade de Curitiba-PR. Cada tratamento foi composto por quatro repetições contendo 14 estacas, num arranjo fatorial (2 x 3) entre presença ou ausência de folhas e três tipos de substrato (areia média peneirada, vermiculita de granulometria média e substrato comercial Tropstrato HP®).

Os dados foram submetidos à análise de homogeneidade de variâncias pelo Teste de Bartlett e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

A análise de variância demonstrou que não houve diferenças entre os substratos utilizados, todavia o fator presença de folhas mostrou-se significativo para todas as variáveis, exceto para porcentagem de estacas com brotações (Figura 1, Tabela 1).

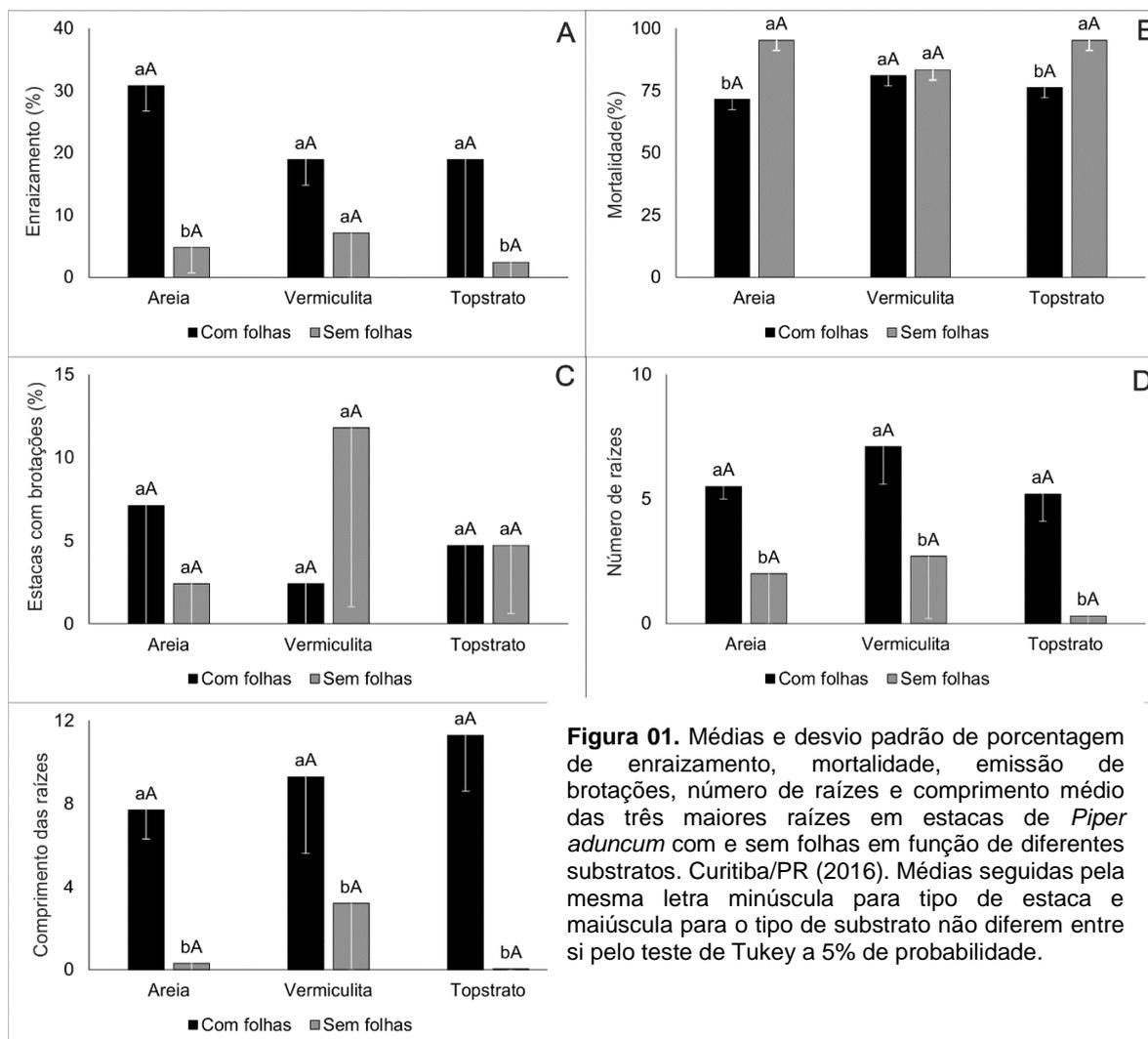


Tabela 1. Análise de variância para porcentagem de enraizamento (ENR), porcentagem de mortalidade (MOR), porcentagem de estacas com emissão de brotações (BROT), número de raízes (NUR) e comprimento das três maiores raízes (COMP), em estacas de *Piper aduncum* com e sem folhas em função de diferentes substratos. Curitiba/PR (2016).

Fonte de variação	G.L.	Valores de F				
		ENR	MOR	BROT	NUR	COMP
Presença de folhas (F)	1	26,45**	25,79**	0,17 ^{ns}	34,17**	55,22**
Substratos (S)	2	1,40 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,17 ^{ns}	2,84 ^{ns}	1,47 ^{ns}
Interação (F x S)	2	1,40 ^{ns}	4,79*	1,21 ^{ns}	0,31 ^{ns}	2,02 ^{ns}
Tratamentos	5	6,41**	7,27**	0,59 ^{ns}	8,09**	12,44**
Resíduo	12	-	-	-	-	-
C.V. (%)		54,21	7,52	145,34	40,79	44,30

**significativo a 1%; *significativo a 5%; NS: não significativo. C.V.: Coeficiente de Variação.

Conclusão

A presença de folhas favoreceu o enraizamento de *P. aduncum* e não houve diferença entre os tipos de substratos analisados.

Referências

GUERRINI, A., SACCHETTI, G., ROSSI, D., PAGANETTO, G., MUZZOLI, M.A., ANDREOTTI, TOGNOLIN, M.E., MALDONADO, M.E., BRUNI, R. Bioactivities of *Piper aduncum* L. and *Piper obliquum* Ruiz & Pavon

(Piperaceae) essential oils from Eastern Ecuador. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 2009. DOI:10.1016/j.etap.2008.08.002

MESQUITA, J.M.O., CAVALEIRO, C., CUNHA, A.P., LOMBARDI, J.A., OLIVEIRA, A.B. Estudo comparativo dos óleos voláteis de algumas espécies de Piperaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2005. DOI:10.1590/S0102-695X2005000100003

MISNI, N., SULAIMAN, S., OTHMAN, H. BAHARUDIN, O. Repellency of essential oil of piper aduncum against *Aedes albopictus* in the laboratory. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2009. DOI: 10.2987/09-0006.1

OLIVEIRA, G.B., MOREIRA, D.L., MENDES, A.D.R., GUIMARÃES, E.F., FIGUEIREDO, L.S., KAPLAN, M.A.C., MARTINS, E.R. 2013. Growth study and essential oil analysis of *Piper aduncum* from two sites of Cerrado biome of Minas Gerais State, Brazil. *Brasileira de Farmacognosia*. DOI: 10.1590/S0102-695X2013000500005

PEREIRA, A.C.R.L., OLIVEIRA, J.V., GONDIM Jr., M.G.C., CÂMARA, C.A.G. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. *Ciência e agrotecnologia*, 2008. DOI: 10.1590/S1413-70542008000300003

Morfoanatomia dos órgãos vegetativos de *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (BURSERACEAE), sob solo plintossolo pétrico em Cerradão, Mato Grosso

Giovana Fornaciari Moreira^{1*}, Natália Cardoso Procópio¹, Thalia Ines Aleixo Barbosa¹, Rosane Segalla²

¹Graduandas em Engenharia Florestal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso-IFMT *Campus Cáceres*, Professor Olegário Baldo. Cáceres, MT, Brasil. ²Docente Ms., Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso-IFMT *Campus Cáceres*, Professor Olegário Baldo.

*gio.fornaciari1996@gmail.com

Resumo. Este trabalho teve como objetivo a caracterização anatômica dos órgãos vegetativos de *P. heptaphyllum*, sob solo Plintossolo Pétrico, em ambiente de cerradão, no Oeste de Mato Grosso, como contribuição à anatomia ecológica da espécie na região. *P. heptaphyllum*, árvore de porte médio que atinge até 10 m de altura, apresenta folhas opostas e imparipinadas, flores pequenas e os frutos são drupas avermelhadas, contendo quatro sementes. Possui madeira de boa qualidade para marcenarias, carpintarias, além de uma resina extraída da casca que possui amplo uso medicinal. Uma espécie muito frequente em regiões inundáveis com solos arenosos e cobertos com floresta, ocorrendo tanto em matas primárias como em formações secundárias. Para a caracterização morfoanatômica da espécie foi coletado material dos órgãos vegetativos: raiz, caule, pecíolo e folha de plântulas.

Palavra-chave: Breu; Caracterização de plântulas; Anatomia ecológica.

Introdução

Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand (BURSERACEAE) é uma espécie perenifólia que atinge até 10 m de altura e 60 cm de diâmetro na base; possui casca vermelho escuro, suas folhas são opostas e imparipinadas, as flores são pequenas e os frutos são drupas avermelhadas que contém quatro sementes (Matos, 1997). Sua floração ocorre entre os meses de agosto a setembro e a duração dos frutos de novembro e dezembro (Lorenzi, 1992). Apresenta madeira de boa qualidade para carpintaria, marcenaria e lenha, além de uma resina extraída da casca que possui amplo uso medicinal (Pott & Pott, 1994). Segundo Maia et al. (2000), sua utilização é amplamente difundida, cujas aplicações gerais vão desde a fabricação de vernizes e tintas, em calafetagem de embarcações, em cosméticos, repelente para insetos e em rituais religiosos (incenso) (Côrrea, 1926). Ocorre tanto em matas primárias como em formações secundárias por todo o Brasil e América do Sul, das Guianas e Colômbia à Argentina. Particularmente em grandes quantidades em áreas ciliares e úmidas (Lorenzi, 1992). No Pantanal, é uma espécie muito frequente em regiões inundáveis com solos arenosos e cobertos com floresta semidecídua e cerradão (Pott & Pott, 1994). Este trabalho tem como objetivo a caracterização anatômica dos órgãos vegetativos de *P. heptaphyllum*, sob solo Plintossolo Pétrico, em ambiente de cerradão, no Oeste de Mato Grosso, como contribuição à anatomia ecológica da espécie na região.

Métodos

Área de estudo – Localiza-se no extremo Norte do Subpantanal, no município de Cáceres, Sudoeste do Estado de Mato Grosso, propriedade do IFMT *Campus-Cáceres*, coordenadas geográficas Latitude: 16°07'43,9''Sul; Longitude: 57°41'09,5''Oeste e altitude de 117 m. A vegetação é de Cerradão (Velloso, 1948). O clima é de Savanas tropicais com verão úmido e inverno seco (Awi, Köppen), com temperatura média anual variando entre 23°C e 25°C. O relevo é plano e o solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. A principal reserva nativa do *Campus Cáceres*, trata-se de um fragmento de 69 ha, cujo perfil fitofisionômico caracteriza-se por árvores lenhosas de micro e nanofanerófitos, tortuosos com ramificação irregular, providos de macrófitos esclerófitos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, em meio as quais ocorre o bambu nativo, *Guadua paniculata* Munro. Em alguns locais, apresenta lenhosas de meso e microfanerófitos com altura média superior aos 10 m.

Procedimentos para caracterização anatômica - Coletou-se material dos órgãos vegetativos: raiz, caule e pecíolo de plântulas desenvolvendo-se em solo Plintossolo Pétrico de ambiente conservado de Cerradão, cujo método seguiu Kraus & Arduin (1997). Os cortes foram feitos à mão livre do material fixado em FAA (Formaldeído, ácido acético e álcool etílico 70%), e colocados em água destilada. Clarificados em Hipoclorito de Sódio 12%, lavados em água destilada por 5 vezes por um minuto cada. Passados em ácido acético a 5% para fixação e novamente lavados em água destilada, por apenas uma vez e corados com Azul de Astra e safranina, na proporção 9:1 (v/v) por 8 segundos. As lâminas foram montadas com água glicerinada 50%.

Resultados e discussão

No caule (Fig.1) evidenciou-se medula composta com parênquima de preenchimento (Pp), vasos meta e protoxilemáticos, floema com presença de protofloema circundando o xilema, presença de cutícula e epiderme (Ep) disposta unisseriadamente e presença marcante de periciclo (Pe). O Pecíolo (Fig. 2) apresentou estruturas metaxilemáticas e medula composta de parênquima cortical regular (PC). Na raiz (Fig. 3) constatou-se a presença marcante de parênquima axial (PA), raios parenquimáticos proeminentes (RP), medula composta de parênquima esponjoso, epiderme unisseriada, parênquima cortical regular circundando o floema, presença de periciclo evidente e cutícula sob a epiderme. Em todos os órgãos notou-se a presença de vasos metaxilemáticos.

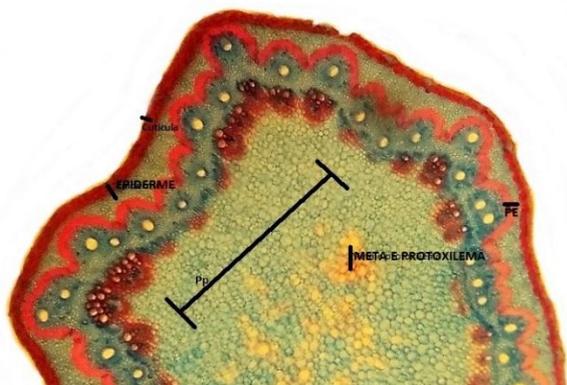


Figura 1. Secção transversal do caule de *P. heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (BURSERACEAE).

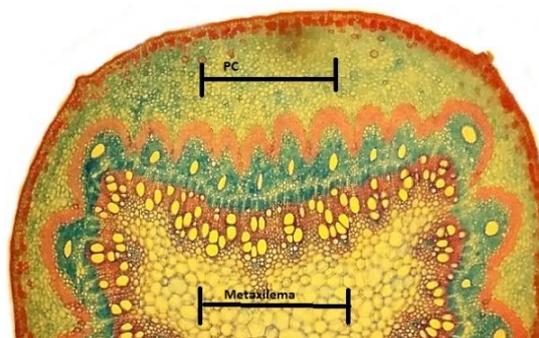


Figura 2. Secção transversal do pecíolo de *P. heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (BURSERACEAE).

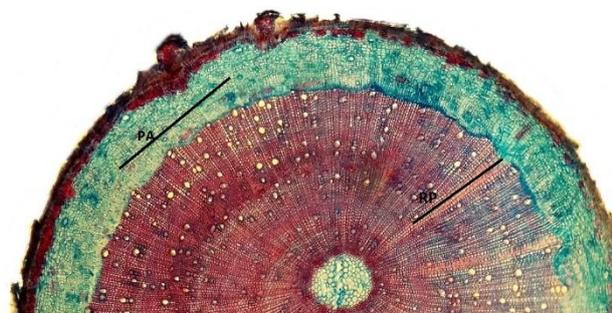


Figura 3. Secção transversal da raiz de *P. heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (BURSERACEAE).

Conclusão

A caracterização anatômica de *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (BURSERACEAE) em cerrado-pantanal mostrou estruturas essenciais à manutenção da espécie. Além disso, todos os cortes evidenciaram a presença de vasos metaxilemáticos, que são fundamentais para o transporte de seiva inorgânica.

Referências

- APEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia Vegetal. Viçosa: Editora UFV. 2006.
- BURSERACEAE in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6588>
- CÔRREA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro: Imprensa nacional, v. 01. 1926.
- KRAUS, J.E., ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. 1.ed. Seropédica: Edur. 1997.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum 352p. v. 4. 1992.

MAIA, R.M., BARBOSA, P.R., CRUZ, F.G., ROQUE, N.F., FASCIO, M. Triterpenos da resina de *Protium heptaphyllum* March (Burseraceae): caracterização em misturas binárias. *Química Nova* 23(5): 2000.

MATOS, F.J.A. O formulário fitoterápico do Professor Dias da Rocha. 2 ed. Fortaleza: UFC. 1997.

POTT, A., POTT, V.J. Plantas do pantanal. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Serviço de Produção de Informação. 1994.

VELOSO, H.P. Fitofisionomia e algumas considerações sobre a vegetação do Centro Oeste Brasileiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 46(4): 1948.

Acumulação de cobre por espécies de *Salvinia* Ség. (SALVINIACEAE): subsídios a remediação de recursos hídricos

Franciele de Freitas^{2*}, Sabine Lunardi¹, Larissa B. de Souza¹, Janaina Cassins², Rafael Arruda^{2,3}, Ricardo L. T. de Andrade³, Leandro D. Battirola^{2,3}

¹Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, MT. ²Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, MT. ³Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, MT.
*francieledfreitas@gmail.com

Resumo. Macrófitas aquáticas constituem eficientes filtros naturais de poluentes em ambientes aquáticos. Neste estudo avaliamos a acumulação de cobre (Cu) por duas espécies de macrófitas aquáticas pertencentes à *Salvinia* Ség. (Salviniaceae), *S. biloba* Raddi e *S. natans* L. em condições controladas, submetidas a diferentes concentrações de cobre (0, 1, 3 e 5 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) e dias de exposição ao metal (0,7,14 e 21). Variações significativas na acumulação foram observadas entre as diferentes concentrações e entre os dias de exposição ao metal, bem como por sua interação (concentração x dias) em ambas as espécies. *Salvinia biloba* apresentou maior sensibilidade ao cobre em relação a *S. natans*, entretanto, acumulou maiores níveis do metal em menor tempo. *Salvinia natans*, apresentou maior teor de acúmulo aos sete dias de experimento e um decaimento da bioacumulação a partir da segunda semana. *Salvinia biloba* e *S. natans* são potenciais acumuladoras de cobre, sendo possível sua indicação à remediação de ambientes aquáticos.
Palavras-chave: Ecossistemas Aquáticos; Fitorremediação.

Introdução

Meios tradicionais na remoção de metais pesados em efluentes, quando estes se encontram em baixas concentrações, podem ser dispendiosos e apresentar pouca seletividade e rendimento (Silva et al., 2014). Um método eficiente, de baixo custo de implantação para redução dessas concentrações é a utilização de plantas aquáticas e sua microbiota para remover, degradar ou isolar substâncias tóxicas do ambiente (Granato, 1995). Macrófitas aquáticas apresentam características favoráveis à sua utilização como agentes de remediação ou bioindicadoras de impactos ambientais, sendo capazes de acumular íons metálicos, removendo-os da solução (Schneider et al., 2011; Oliveira, 2012). Plantas de *Salvinia* apresentam eficácia quanto à remoção de elementos metálicos tóxicos à biota aquática (Dhir et al., 2008; Guimarães et al., 2012). Neste estudo, avaliamos o desempenho de *S. biloba* e *S. natans* como possíveis fitorremediadoras em ambientes aquáticos contaminados, adotando como parâmetro o seu potencial na acumulação de cobre na biomassa das plantas (i) em função da concentração do agente contaminante no meio; (ii) em relação ao tempo de exposição ao contaminante, bem como (iii) a relação entre a concentração do contaminante e o tempo de exposição, sob condições laboratoriais.

Métodos

As plantas de *S. biloba* e *S. natans* foram coletadas manualmente no mês de julho de 2014 em uma lagoa no perímetro urbano de Alta Floresta-MT (9°51' S e 56°4' W), e posteriormente, encaminhadas ao Laboratório Integrado de Pesquisas Químicas (LIPEQ) da Universidade Federal de Mato Grosso em Sinop-MT. As plantas foram distribuídas entre diferentes recipientes contendo as concentrações do contaminante (1, 3 e 5 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de cobre) e o controle (0 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de cobre), além da solução nutritiva de cultivo, composta por 240 mL de solução (1mol.L⁻¹) de (NH₄)₂CO₃ (Carbonato de Amônio) e 90 mL de solução (1mol.L⁻¹) de K₂HPO₄ (Fosfato de Potássio Dibásico), bem como KH₂PO₄ (Fosfato Monobásico) para tamponamento em pH entre 6,5 e 7,0, semelhante ao pH da área de coleta. No controle de luminosidade foram utilizadas lâmpadas por um período de 10 horas por dia. As análises químicas foram efetuadas no período de 0 dias, sendo o início do experimento (controle), 7 e 14 dias para *S. biloba* e 0, 7, 14 e 21 dias para *S. natans*. A biomassa de folhas e raízes de *S. biloba* foi homogeneizada para as análises. Para análise de *S. natans* a biomassa foi analisada separando-se raízes e folhas. Para análise da concentração de cobre na biomassa das plantas, as amostras foram previamente secas a 70 °C em estufa, até a obtenção de um peso constante, em seguida trituradas. Para preparação das amostras pesou-se 0,2 g de massa seca e moída de cada amostra, em seguida, digeriu-se em meio ácido-oxidante (Hseu, 2004). O teor de nas amostras foi determinado por espectroscopia de absorção atômica com atomização por chama. Todos os procedimentos foram realizados separadamente para cada espécie.

Resultados e discussão

Nas plantas de *S. biloba* expostas a concentração com 5 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ a absorção do metal foi crescente ao longo dos dias de experimento, atingindo elevados níveis de acúmulo na primeira (4.076 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e segunda (11.861 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) semanas, respectivamente. O mesmo foi observado nas plantas expostas à concentração de 3 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ com maior absorção na primeira (3.004 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e segunda semana (9.039 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$). No tratamento com 1 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de cobre houve pouca variação na absorção entre a primeira e segunda semana (até 943 μg

g^{-1} de cobre à $814 \mu\text{g g}^{-1}$ de cobre respectivamente). As plantas de *S. biloba* apresentaram elevada mortalidade até o 14º dia de experimento. Em *S. natans*, os valores de acumulação de maior significância foram obtidos no tratamento com $5 \mu\text{g mL}^{-1}$ chegando à $2.320 \mu\text{g.g}^{-1}$ aos 7 dias para as folhas e $9.570 \mu\text{g.g}^{-1}$ aos 14 dias para raízes. O tratamento com $3 \mu\text{g mL}^{-1}$ entre os dias 7 e 14, apresentou pouca variação na absorção do metal, obtendo como maiores teores de absorção $1.920 \mu\text{g.g}^{-1}$ de cobre nos 21 dias para folhas e $7.880 \mu\text{g.g}^{-1}$ de cobre aos 7 dias para raízes. O tratamento com $1 \mu\text{g mL}^{-1}$ apresentou como maiores teores de absorção $620 \mu\text{g.g}^{-1}$ aos 21 dias para folhas e $840 \mu\text{g.g}^{-1}$ aos 7 dias para raízes. As plantas de ambas as espécies do tratamento controle ($0 \mu\text{g mL}^{-1}$) não apresentaram oscilação de acumulação no experimento. As plantas de *S. natans* apresentaram mortalidade até o 21º dia de experimento. *S. biloba* e *S. natans* apresentaram capacidade em acumular elevados níveis de cobre, conforme reportado em outros estudos para espécies desse gênero (Guimarães et al., 2006; Espinoza-Quiñones et al., 2005). Em *S. natans* folhas e raízes apresentaram diferentes concentrações do metal, sendo as raízes o compartimento em que se observou maior acúmulo. O baixo acúmulo de cobre nas folhas pode ser devido a uma estratégia de proteger as funções fotossintéticas do estresse oxidativo causado pelo metal, conforme observado para Cádmio (Dixit et al., 2001). A elevada absorção do cobre até o sétimo dia e a elevada absorção nos tratamentos com 3 e $5 \mu\text{g.mL}^{-1}$ de cobre em *S. natans*, pode ser explicada por Pilon-smits (2005), pois, a concentração excessiva de um íon, faz com que seja absorvido de forma preferencial em relação a um íon específico que se encontra em menor concentração fazendo com que ocorra competição de absorção pelas raízes entre o contaminante presente de forma excessiva e os nutrientes presentes na solução em concentrações normais. As análises da biomassa de folhas e raízes homogeneizadas de *S. biloba* demonstraram um elevado teor de acumulação de cobre. Algumas plantas de *S. biloba* e *S. natans* presentes em todos os tratamentos apresentaram mudanças na coloração e textura, lesões marginais nas folhas flutuantes, redução da biomassa, além de elevada mortalidade, já relatados na literatura para outras espécies de *Salvinia* (Peixoto et al., 2005; Wolff et al., 2012). Em comparação às outras espécies, *S. biloba* mostra-se como uma opção mais atrativa para programas de fitorremediação, pois, com o reduzido tempo de acumulação, é possível trabalhar na filtragem de sistemas hídricos em menor escala de tempo. O maior cuidado no seu uso será a necessidade da rápida remoção da biomassa, pois pode ocorrer a retroalimentação do sistema com a degradação do material vegetal. Os valores de absorção de cobre por *S. natans* foram menores em relação a *S. biloba*, entretanto, a espécie apresentou maior resistência na exposição ao metal.

Conclusão

Salvinia biloba e *Salvinia natans* são agentes potenciais a bioindicação e remediação de ambientes aquáticos contaminados por cobre.

Apoio Financeiro: FAPEMAT (Processo Pronex 688844/2010).

Referências

- DHIR, B., SHARMILA, P., SARADHI, P.P. Photosynthetic performance of *Salvinia natans* exposed to chromium and zinc rich wastewater. *Brazilian Journal of Plant Physiology* 20(1): 61-70, 2008.
- DIXIT, V., PANDEY, V., SHYAM, R. Differential antioxidative responses to cadmium in roots and leaves of pea (*Pisum sativum* L. cv. Azad). *Journal of Experimental Botany* (52): 1101-1109, 2001.
- ESPINOZA-QUIÑONES, F.R., ZACARKIM, C.E., PALACIO, S.M., OBREGÓN, C.L., ZENATTI, D.C., GALANTE, R.M., ROSSI, N., ROSSI, F.L., PEREIRA, I.R.A., WELTER, R.A. Removal of heavy metal from polluted river water using aquatic macrophytes *Salvinia* sp. *Brazilian Journal of Physics* 35: 744-746, 2005.
- GRANATO, M. Utilização do aguapé no tratamento de efluentes com cianetos. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq. (Série Tecnologia Ambiental, 05). 1995.
- GRANT, C.A., BUCKLEY, W.T., BAYLEY, L.D., SELLES, F. Cadmium accumulation in crops. *Canadian Journal of Plant Science* (78): 1-17, 1998.
- GUIMARÃES, F.P., GOMES, C.Q., MAGALHÃES, A.B.S., FREITAS, T.V., OLIVEIRA, J.A., AGUIAR, R. Estudos laboratoriais de acúmulo e toxicidade de arsênio em *Eichhornia crassipes* e *Salvinia auriculata*. *Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology* 2: 109-113, 2006.
- GUIMARÃES, F.P., AGUIAR, R., OLIVEIRA, J.A., SILVA, J.A.A., KARAM, D. Potential of macrophyte for removing arsenic from aqueous solution. *Planta daninha* 30 (4): 683-696, 2012.

HSEU, Y.Z. Evaluating heavy metal contents in nine composts using four digestion methods. *Bioresource Technology* (95): 53–59, 2004.

OLIVEIRA, A.P. Avaliação da influência dos macronutrientes na bioacumulação de chumbo *pela Eichhornia crassipes*. (Dissertação de Mestrado) - Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, Paraná, 2012.

PEIXOTO, P.H., PIMENTA, D.S., ANTUNES, F. Fluoride effects on leaves of aquatic *Salvinia auriculata*. *Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira* 40: 727-734, 2005.

PILON-SMITS, E. Phytoremediation. *Revista Plant Biological* 56: 15-39, 2005.

SCHNEIDER, I.A.H., RUBIO, J., SMITH, R.W. Biosorption of metals onto plant biomass: exchange adsorption or surface precipitation? *International Journal of Mineral Processing* 62:111-120, 2011.

SILVA, J.L.B.C., PEQUENO, O.T.B.L., ROCHA, L.K.Y.S., DE ARAÚJO, E.C.O.A., MARCIEL, T.A.R., BARROS, A.J.M.B. Biossorção de metais pesados: Uma revisão. *Revista Saúde e Ciência* 3: 137-149, 2014.

WOLFF, G., PEREIRA, G.C., CASTRO, E.M., LOUZADA, J., COELHO, F.F. The use of *Salvinia auriculata* as a bioindicator in aquatic ecosystems: Biomass and structure dependent on the cadmium concentration. *Brazilian Journal of Biology* 72: 71-77, 2012.

Caracteres da lâmina foliar aplicados ao reconhecimento de *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltl. e *A. triternatum* Rojas Acostas (APOCYNACEAE)

Suziele Galdino Batista*¹, Rosani do Carmo de Oliveira Arruda¹ Maria Ana Farinaccio²

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campo Grande – MS

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal– Corumbá – MS

E-mail: suzigaldinob@gmail.com

Resumo. *Aspidosperma* é um gênero neotropical com cerca de 70 espécies, ocorrendo desde o México até a Argentina. Em Mato Grosso do Sul, o gênero está representado por 14 espécies, dentre essas, *Aspidosperma quebracho-blanco* e *A. triternatum*, dois táxons característicos do Chaco. No entanto, essas duas espécies são de difícil distinção pelas semelhanças morfológicas que apresentam. O presente trabalho tem por objetivo contribuir para o conhecimento e taxonomia dessas espécies através de estudo anatômico da lâmina foliar. Os estudos foram conduzidos utilizando-se as técnicas de rotina. Os resultados evidenciaram que a estrutura anatômica da lâmina foliar apresenta caracteres importantes para a delimitação dos dois táxons.

Palavras-chave: Chaco; Tricomas; Esclereides idioblásticas.

Introdução

Dentre os gêneros que compõem Apocynaceae, destacamos *Aspidosperma*, um gênero neotropical com cerca de 70 espécies, ocorrendo desde o México até a Argentina. Para o Brasil são reconhecidas 45 espécies, a maioria das quais habita formações de mata, porém também são encontradas em áreas de Cerrado, Campo, Caatinga, Restinga e no Chaco (Marcondes-Ferreira & Kinoshita, 1996; Kinoshita, 2004; Koch et al., 2016; Machate et al., 2016 no prelo).

Em Mato Grosso do Sul, o gênero está representado por 14 espécies (Machate et al., 2016 no prelo; Kosh et al., 2016). Dentre essas, *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltl. e *A. triternatum* Rojas Acostas, espécies características do Chaco, conforme Marcondes-Ferreira & Kinoshita (1996), nomeiam a secção *Pungentia* (Pichon) Mar.-Ferr., que segundo os autores, é facilmente distinta das demais, mesmo em estado vegetativo, por agrupar espécies que possuem folhas com ápices pungentes, únicas no gênero. No entanto, *A. quebracho-blanco* e *A. triternatum* são de difícil distinção pelas semelhanças morfológicas que apresentam.

Caracteres da lâmina foliar têm sido utilizados em estudos taxonômicos, pois a folha possui alguns atributos variáveis entre as espécies e que podem ser empregados no seu reconhecimento. Dessa forma, o presente trabalho visa contribuir para a taxonomia do gênero *Aspidosperma* através do estudo anatômico da lâmina foliar no intuito de fornecer caracteres adicionais para a delimitação taxonômica de *A. quebracho-blanco* e *A. triternatum*.

Métodos

Para o desenvolvimento do trabalho foram empregadas folhas coletadas em formações de Chaco no Brasil (Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul) e Argentina, (Formosa). Os materiais testemunho foram depositados no CGMS - Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul [*Machate* 53490, *Farinaccio* 1016; (*A. triternatum*); *Farinaccio* 1013, *Farinaccio* 1015 (*A. quebracho-blanco*)].

O material foi fixado em formalina neutra tamponada 50% (Johansen, 1940), desidratado em série etanólica e armazenado em etanol 70%. Foram preparados cortes à mão livre e incluídos em parafina (Johansen, 1940), corados com azul de alcian e safranina. Para análise da epiderme foram empregados segmentos dissociados em ácido acético e peróxido de hidrogênio (Kraus & Arduin, 1997). Para confirmação da presença dos cristais de oxalato de cálcio foram realizadas observações em luz polarizada e para confirmação da presença de lignina foi realizado o teste histoquímico do floroglucinol acidificado (Johansen, 1940). As fotomicrografias foram obtidas em microscópio Leica® com câmera fotográfica acoplada. A prancha de imagens foi montada no programa InkScape®.

Resultados e discussão

A análise da lâmina foliar de *Aspidosperma quebracho-blanco* e *A. triternatum* permitiu caracterizá-las como anatomicamente distintas, especialmente em relação à composição da epiderme e do mesófilo (Figura 1).

Sobre a superfície epidérmica observa-se uma espessa camada cuticular, mais desenvolvida nas folhas de *A. quebracho-blanco*. As duas espécies investigadas apresentam epiderme unisseriada formada por células epidérmicas comuns com paredes anticlinais retas ou curvas e espessadas. As duas espécies investigadas são típicas das formações chaquenhadas da Argentina, Paraguai e Brasil, onde ficam expostas à intensa radiação solar, ventos e deficiência hídrica em parte do ano. É possível que essas características anatômicas da epiderme estejam associadas com o tipo de ambiente em que as plantas são encontradas,

pois, conferem proteção contra a perda de água, e dos efeitos danosos da radiação ultravioleta e do colapso quando a pressão de turgor é negativa, Fahn & Cuttler (1992) observaram o mesmo em plantas de ambientes xéricos. O padrão encontrado se repetiu em todas as amostras, independente do local da coleta. Os estômatos são do tipo paracítico e estão presentes em ambas as faces da folha de *A. quebracho-blanco*, como descrito para *A. australe* por Isaias et al. (2000). *A. triternatum* têm estômatos apenas na face inferior, esse padrão também foi citado para *A. cylindrocarpon* pelo mesmo autor. De acordo com Metcalfe & Chalk (1950) as *Aspidosperma* podem apresentar estômatos anomocítico ou paracítico, confirmando os resultados aqui relatados.

Em *A. quebracho-blanco* foram observados dois tipos de tricomas: a) tricomas simples unicelulares e b) tricomas rômnicos, pluricelulares, distribuídos por toda a superfície inferior da lâmina. Em *A. triternatum* ocorrem apenas tricomas tectores unicelulares, restritos à região da nervura central e bordo. Tricomas tectores unicelulares ou pluricelulares foram mencionados para outras espécies de *Aspidosperma* (Rosati, 1991; Krentkowski et al., 2012; Reis et al., 2013), sugerindo que esses apêndices podem ser um atributo comum e característico do gênero.

Em corte transversal, o mesófilo é isolateral em *A. quebracho-blanco*, o que está em acordo com a literatura (Metcalfe & Chalk, 1950; Reis et al., 2013). Em outras espécies de *Aspidosperma*, mesófilo isolateral também descrito por Isaias et al. (2000). *A. triternatum*, por outro lado, tem mesófilo dorsiventral, assim como, *A. cylindrocarpon*, *A. olivaceum*, *A. polyneuron* indicadas nos estudos de Krentkowski et al. (2012).

Na folha de *A. quebracho-blanco* observam-se esclereídes idioblásticas fracamente lignificadas, são dotadas de numerosas pontuações, localizam-se na região do parênquima paliádico, tendo o mesmo comprimento das células desse tecido. As esclereídes são ausentes em *A. triternatum*, mas esclereídes ramificadas atravessando todo o mesófilo foram descritas para *A. desmanthum* e *A. spruceanum* nos estudos de Reis et al. (2013). Fahn & Cuttler (1992) demonstram que células com essas características são importantes na manutenção da integridade do mesófilo, prevenindo o colapso do clorênquima em período de falta de água, o que é relevante para a espécie analisada neste estudo, uma vez que ocorre em áreas submetidas à seca periódica (Sartori, 2012).

A região central do mesófilo de *A. quebracho-blanco* é ocupada por um parênquima aquífero, ausente em *A. triternatum*, Idioblastos mucilaginosos e cristalíferos ocorrem nas duas espécies, assim como, laticíferos. Esses últimos foram observados percorrendo o mesófilo em ambas as espécies, inclusive o sistema vascular, característica comum às *Aspidosperma* segundo Metcalfe & Chalk (1950).

O sistema vascular na região intercostal das folhas das duas espécies é formado por feixes vasculares colaterais. Na região da nervura central o sistema vascular se destaca pela presença de calotas de floema na face adaxial e abaxial, confirmando o padrão biclateral da nervura principal em Apocynaceae por Metcalfe & Chalk (1950). Em *A. quebracho-blanco* e *A. triternatum* o sistema de sustentação é formado por fibras fortemente lignificadas localizadas em torno dos feixes vasculares, naqueles que compõem a nervura principal e ao longo de toda a margem da lâmina foliar.

Conclusão

O estudo realizado evidenciou que a lâmina foliar de *A. quebracho-blanco* e *A. triternatum* apresentam caracteres importantes para a delimitação dos dois táxons e também revelou um conjunto de atributos xeromórficos importantes para a sobrevivência das plantas nos ambientes xéricos como os que são encontradas.

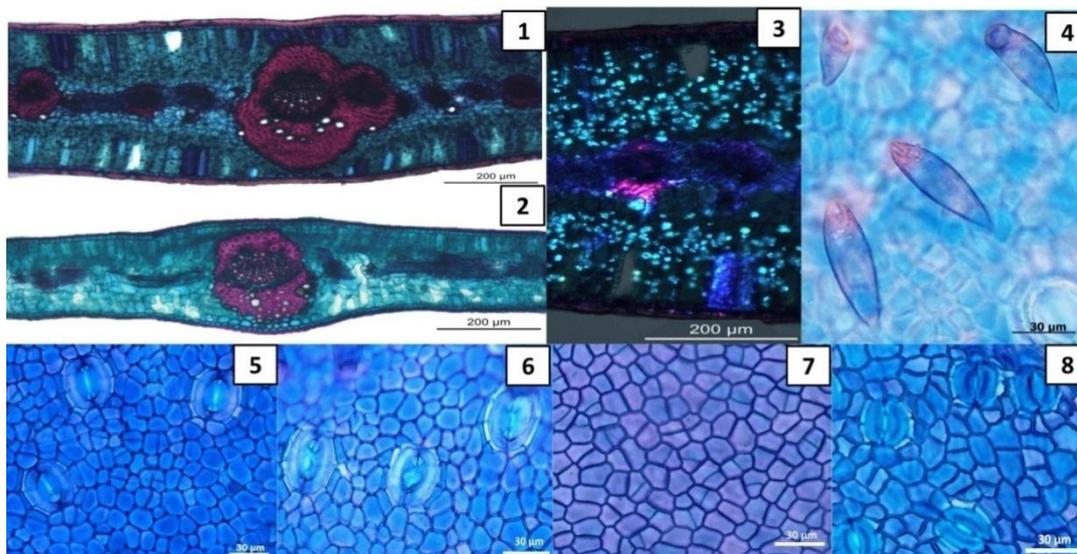


Figura 1. Detalhes da lâmina foliar de *A. quebracho-blanco* (1; 3; 4; 5 e 6;) e *A. triternatum* (2;7 e 8;). Lâmina foliar em corte transversal (1-2). Mesófilo com grande quantidade de cristais no parênquima em *A. quebracho-blanco* (3). Tricoma de formato rômbo em *A. quebracho-blanco* (4). Epiderme superior e inferior de *A. triternatum* (7-8).

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida à SGB. À FUNDECT/CNPq, projeto Nº 05/2013, Processo 23/200.614/2014. RCO agradece ao CNPq pela bolsa de Produtividade.

Referências

- FAHN, A., CUTLER, D.F. *Xerophytes*. Print book edition. Gebruder Borntraeger, Berlin, 1992.
- ISAIAS, R.D.S., SOARES, G.L.G., CHRISTIANO, J.D.C., GONÇALVES, S.J.M.R. Análise comparativa entre as defesas mecânicas e químicas de *Aspidosperma australe* Müell. Arg. e *Aspidosperma cylindrocarpon* Müell. Arg. (Apocynaceae) contra herbivoria. *Floresta e Ambiente* 1: 19-30, 2000.
- JOHANSEN, D.A. *Plant microtechnique*. New York: McGraw – Hill. 523, 1940.
- KINOSHITA, L.S. In M.G.L. Wanderley, G.J. Shepherd, T.S. Melhem, A.M. Giullietti (eds.). *Apocynaceae. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. RiMa Editora, São Paulo, 4: 35-91, 2004.
- KOCH, I., RAPINI, A., SIMÕES, A.O., KINOSHITA, L.S., SPINA, A.P., CASTELO, A.C.D. *Apocynaceae em: Lista de espécies da flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB33625>.
- KRAUS, J.E., ARDUIN, M. *Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal*. Seropédica. Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- KRENTKOWSKI, F.L., MÁRCIA, R.D. Morpho-anatomical analysis of *Aspidosperma olivaceum* and *A. polyneuron*, Apocynaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 22: 937-945, 2012.
- MACHATE, D.J., ALVES, F.M., FARINACCIO, M.A. *Aspidosperma Mart (Apocynaceae) no estado de Mato Grosso do Sul*. *Rodriguésia (no prelo)*, ROD-2015-0116. R3, 2016.
- MARCONDES-FERREIRA, W., KINOSHITA, L.S. Uma nova divisão infragenérica para *Aspidosperma Mart.* (Apocynaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 19: 203-214, 1996.
- METCALFE, C.R., CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons: vol I. Systematic anatomy of leaf stem with a brief history of the subject*. Oxford: Clarendon, 1950.
- REIS, A.R.S., VILHENA POTIGUARA, R.C., REIS, L.P. *Anatomia Foliar de Aspodosperma Mart. &Zucc. (Apocynaceae)*. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 9: 3206, 2013.

ROSATI, V.R. Caracteres epidérmicos foliares de valor diagnóstico em La identificación de plantas lenhosas del Chaco occidental. Agriscientia 9: 41-53, 1991.

SARTORI, A.L.B. The Brazilian Chaco. GLALIA - Revista Electrónica del Grupo Latinoamericano de Liquenólogos 4: 11-18, 2012.

Avaliação do perfil fitoquímico e atividade antibacteriana dos extratos das folhas de *Brosimum gaudichaudii* Trecul (MORACEAE)

Jessica Naiara Pereira¹, Jose Ribamar de Souza Nogueira², Alvaro Carlos Galdos-Riveros^{3*}

¹Faculdade Anhanguera de Brasília – DF. ²Universidade Católica de Brasília – DF. ³Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop – MT.

*E-mail: alvarogaldos@usp.br

Resumo. O objetivo do presente estudo foi realizar a análise fitoquímica e antibacteriana a partir da obtenção dos extratos etanólicos, hidroalcoólicos e aquosos das folhas da *Brosimum gaudichaudii*. A avaliação do perfil fitoquímico foi realizada através da técnica de constituintes químicos e para a análise antimicrobiana foram utilizadas cepas padrão *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 25922 pela técnica de poços. A análise fitoquímica apresentou resultados positivos para compostos bioativos triterpenos/esteroides, taninos, alcaloides, flavonoides e glicosídeos. Foi verificada maior evidência dos compostos bioativos no extrato etanólico, o que sugere uma melhor relação soluto-solvente, portanto uma extração eficiente. Na análise antibacteriana apresentou halos de inibição nos extratos etanólico, hidroalcoólico e aquoso somente com a cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Após verificação dos resultados conclui-se que a *Brosimum gaudichaudii* apresenta compostos que podem auxiliar no tratamento de doenças relacionadas pela medicina popular.

Palavras-chave: Fitoterapia; Mama cadela; Cerrado.

Introdução

O cerrado é um dos maiores biomas brasileiros, abrigando um número elevado de plantas. Na atualidade drogas empregadas na terapêutica são extraídas direta ou indiretamente de plantas medicinais, a maioria da população de países em desenvolvimento utiliza plantas medicinais como forma de tratamento (Myers et al., 2000). Entre as espécies de interesse da família Moraceae temos a *Brosimum gaudichaudii*, conhecida popularmente como mama cadela (Rizzini, 1976; Pereira et al., 2006). Seus frutos são utilizados tanto na alimentação quanto na terapêutica (Pozetti, 2005). O objetivo do presente estudo foi realizar a análise fitoquímica e atividade antimicrobiana a partir da obtenção dos extratos etanólicos, hidroalcoólicos e aquosos das folhas da *Brosimum gaudichaudii*.

Métodos

As folhas de *Brosimum gaudichaudii* foram colhidas na rodovia GO-020 GO-236 no município entre Alvorada do Norte e Flores, -14.464365, -46.875311. Depois de colhidas as folhas de *Brosimum gaudichaudii* foram lavadas em água corrente e secadas em temperatura ambiente, posteriormente encaminhadas para o Laboratório de Química Orgânica e de Produtos Naturais da FAB – DF, na qual foi identificada e uma exsicata foi depositada no herbário da Faculdade Anhanguera de Brasília sob voucher FAB 13.1008. Para a preparação dos extratos foram seguidas a metodologia do estudo de Sousa et al. (2015) e nas análises fitoquímicas qualitativas foi seguida a metodologia adaptada de Costa (1982) e Simões et al. (2001). A análise antibacteriana foi desenvolvida de acordo com as metodologias de Bauer e Kirby (1966). Foram utilizadas cepas padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Escherichia coli* ATCC 25922.

Resultados e discussão

A análise fitoquímica apresentou resultados positivos para compostos bioativos triterpenos/esteroides, taninos, alcaloides, flavonoides e glicosídeos corroborando trabalhos de Oseke (2011), Rocha et al. (2011) e Bessa et al. (2013). Foi verificada a presença de compostos metabólicos no extrato etanólico, o que sugere uma melhor relação soluto-solvente, portanto uma extração eficiente frente a solventes polares.

	H2O	EtH2O	EtOH
Alcaloides	-	-	+
Antraquinonas	-	-	-
Esteroides/triterpenoides	-	-	+
Flavonoides	-	+	+
Glicosídeos	-	-	+
Saponinas	+	-	+
Taninos	+	+	+

Tabela 1. Avaliação fitoquímica dos extratos Aquoso (H₂O), Hidroalcolóico (EtH₂O) e Etanólico (EtOH) das folhas de *Brosimum gaudichaudii*. Presença (+): Ausência, (-).

De acordo com os resultados obtidos, os três extratos apresentaram atividade antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, porém o extrato hidro alcóolico foi o que apresentou halo de maior inibição (18 mm) em sua concentração de 1/1 estendendo a diluição até 1/32, seguido do etanólico (16 mm) e diluição 1/32 e aquoso que apresentou menor halo de inibição (13 mm) estendendo a diluição até 1/16. Estudos de Alves et al. (2000) constatou atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* no extrato da raiz de *Brosimum gaudichaudii*. A presença de metabólitos como os flavonoides e taninos poderiam explicar a ação antibacteriana, uma vez que os Flavonoides possuem atividade antibacteriana (Simões et al., 2010), assim como os taninos exercem propriedades tóxicas para enzimas bacterianas. Este estudo constitui-se como o primeiro relato sobre a ação antibacteriana das folhas da *Brosimum gaudichaudii* frente a bactérias Gram positivas, que tem causado resistência bacteriana e perdas econômicas para diversos países.

Conclusão

Conclui-se que o extrato hidro alcóolico das folhas da *Brosimum gaudichaudii* possui maior atividade antibacteriana frente a bactérias Gram positivas devido aos metabólitos secundários presentes na sua composição química, tais como flavonoides, saponinas e taninos.

Referências

- ALVES, T.M.A., SILVA, A.F., BRANDÃO, M., et al. Biological screening of Brazilian medicinal plants. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 95, 367-373, 2000.
- BAUER, A.W., KIRBY, W.M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. Am J for Clinical Pathology 45, 493-499, 1966.
- BESSA, N.G.F., BORGES, J.C.M., BESERRA, F.P. Rev. Bras. Pl. Med 15, 692-707, 2013.
- COSTA, G.M., ORTMANN, C.F., SCHENKEL, E.P., et al. An HPLC-dad method to quantification of main phenolic compounds from leaves of cecropia species. Journal of the Brazil Chemical Society 22: 1096-1102, 2011.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858, 2000.
- OKEKE, M.I., IROEQBU, C.U., EZE, E.N., et al. Evaluation of extracts of the root of *Landolphia owerrience* for antibacterial activity. Journal Ethnopharmacol 78: 119–127, 2001.
- PEREIRA, E.B.C., PEREIRA, A.V., SILVA, D.B. et al. Seedling growth of mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec.) on six different substrates. Revista Brasileira de Plantas Medicinaias 8:190-192, 2006.
- POZETTI, G.L. *Brosimum gaudichaudii* Trecul (Moraceae): da planta ao medicamento. Revista de ciências farmacêuticas básica e aplicadas 6: 159- 166, 2005.
- RIZZINI, C.T., MORS, W.B. Botânica econômica brasileira. São Paulo, FPU-EDUSP. 1976.
- ROCHA, W.S., LOPES, R.M., VIEIRA, R.F., et al. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. Revista Brasileira de Fruticultura 33: 1215-1221, 2011.
- SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMANN, G. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6th. edn. Porto alegre, Florianópolis, UFRGS. 2001.
- SOUSA, A.S., ALVES, M.A., SILVA, S.C.S., et al. Phytochemical screening assessment, antioxidant capacity and antimicrobial susceptibility of extracts from *Cecropia pachystachya* trécul. Cecropiaceae (urticaceae) as source for herbal medicines development. International Journal of Pharmacognosy 2: 570-576, 2015.

Perfil fitoquímico e suscetibilidade antibacteriana do extrato etanólico do caule de *Cecropia pachystachya* Trécul (URTICACEAE)

Alvelino Serafim Mesquita¹, Rubem Costa Cruz¹, Paulo Augusto Oliveira Ventura¹, Jose Ribamar de Souza Nogueira², Alvaro Carlos Galdos-Riveros^{3*}

¹Faculdade Anhanguera de Brasília - DF, ²Universidade Católica de Brasília -DF, ³Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop – MT.

*E-mail: alvarogaldos@usp.br

Resumo. O presente trabalho avaliou o perfil fitoquímico do extrato etanólico do caule da *Cecropia pachystachya* e a susceptibilidade antibacteriana do caule com 07, 15, 30 e 45 dias de extração em etanol. O caule foi submetido ao processo de secagem, lavagem em água destilada e transportado para o Laboratório de Controle de Qualidade da Faculdade Anhanguera de Brasília, no qual foi submetido por processo de trituração utilizando-se o equipamento moinho de facas. Foi confirmada a presença de taninos e flavonoides em todos os extratos e na análise antimicrobiana demonstrou que o extrato etanólico de 7 e 45 dias possuiu ação frente à *Staphylococcus aureus*. Podemos concluir que *Cecropia pachystachya* apresenta um perfil fitoquímico composto por flavonoides e taninos. Esses compostos bioativos sugerem o efeito antibacteriano do extrato etanólico, devido à relação soluto-solvente que permitiu um maior aproveitamento de sua ação antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: Fitoterapia; Embaúba; Mirmecófita.

Introdução

Entre as espécies encontradas no Cerrado, tem-se a família Cecropiaceae, que é composta por 75 espécies, sendo o gênero *Cecropia* o de maior destaque (Tanae et al., 2007). Dentre essas espécies encontramos a *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) sendo uma mirmecófita por conter formigas no interior do caule, e que são utilizadas como abrigo (Benson, 1985; Davidson, 1989). Apresenta folhas grandes e lobadas (Joly, 1977). É uma planta frutífera que fornece alimento para os morcegos, e várias espécies de pássaros, na literatura popular é utilizada como chá a partir das folhas, no tratamento de asma, tosse, problemas cardiovasculares e diabetes (Carneiro, 1995).

As folhas dessa espécie apresentam constituintes químicos como flavonoides, taninos, apresentando uma boa atividade antioxidante, relacionada à presença desses compostos gnósticos de taninos e flavonoides (Da Silva, 2013). Os constituintes químicos apresentam um alto potencial antioxidante, devido a compostos fenólicos (Sousa et al., 2015). *C. pachystachya* apresenta um perfil fitoquímico composto por alcalóides, flavonoides, terpenos, esteroides e catequinas (Costa et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil fitoquímico e susceptibilidade antibacteriana dos extratos etanólicos do caule da *Cecropia pachystachya* com 7, 15, 30 e 45 dias de extração.

Métodos

Utilizou-se o caule da *Cecropia pachystachya* que foi coletado próximo à rodovia GO-547. (15°51'18.4"S 48°19'32.2"W), no município de Santo Antônio do Descoberto, Goiás, A amostra utilizada para a realização do extrato de 15, 30 e 45 dias, foi coletada na estação chuvosa no mês de fevereiro 2015 e a amostra para a realização do extrato 7 dias foi coletada na estação da seca no mês de julho no ano de 2015. A identificação e depósito da exsicata foi realizada no herbário da Faculdade Anhanguera de Brasília sob voucher FAB 27.1002. Para as análises fitoquímicas qualitativas foi seguida a metodologia adaptada de Costa (1982) e Simões et al. (2001). Para avaliar a possível presença de alcalóides, flavonoides, esteroides/triterpenoides, glicosídeos, taninos, antraquinonas e saponinas presente no caule. Fazendo duplicata dos testes. A análise antibacteriana foi desenvolvida de acordo com as metodologias de Bauer e Kirby (1966). Foi utilizada cepa padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Resultados e discussão

Nas análises fitoquímicas mostraram compostos bioativos, tais como flavonoides, taninos e glicosídeos que corroboram os estudos realizados por Da Silva (2013), os quais demonstraram que as folhas de *C. pachystachya* contém flavonoides e taninos, assim como os estudos realizados por Costa et al. (2011), os quais demonstraram que as folhas e o caule da *C. pachystachya* a presença, desses outros compostos de, flavonoides, terpenos e esteroides. Não houve constatação de presença de saponinas, antraquinonas, glicosídeos e alcalóides o que está de acordo com a literatura consultada.

Dentre os testes realizados demonstraram a presença de flavonoides, glicosídeos e taninos nos três extratos etanólicos. Estudos de Sousa et al. (2015) relataram a presença destes compostos, corroborando nossos resultados. Os flavonoides são substâncias que consiste em um metabólico secundário de relevância para os vegetais, podendo ser capaz de absorver a radiação UV incidente na planta, através do

seu poder antioxidante (Kar, 2007; Potterat & Hamburguer, 2007), e os taninos são compostos solúveis em água e álcool, possuindo alto peso molecular. Podendo ser empregados como antissépticos por conter compostos fenólicos em sua estrutura, que são utilizadas na cicatrização e feridas (Doughari, 2012; Kar, 2007). Os taninos hidrolisáveis consistem em poliésteres de compostos de açúcar e ácidos orgânicos (Simões et al., 2001).

Nas análises antibacterianas, dos quatro extratos etanólicos de 7, 15, 30 e 45 dias de maceração somente os extratos de 7 e 45 dias de maceração apresentaram atividade inibitória frente *S. aureus*. O extrato etanólico de 7 dias de maceração exerceu um efeito inibitório até a diluição 1/1024, em comparação com o de 45 dias que não exerceu, isto, pode ser devido a coleta das amostras nas diferentes estações do ano, que no extrato de 7 dias foi nos meses da estação da seca, que de acordo com a literatura é o período de maior síntese de compostos bioativos pela planta, do que os outros extratos que foram coletados na estação chuvosa (Tabela 1).

Tabela 1. Diluições do extrato etanólico de 7 dias de maceração da *Cecropia pachystachya* apresentando concentrações (mg/ μ L) e zona de inibição (mm). (-): ausência de inibição.

Título das Diluições	mg/100 μ L	EtOH Halo (mm)
1:1	89,8	24,1
1:2	44,9	23,6
1:4	22,45	23,3
1:8	11,22	20,2
1:16	5,61	20,7
1:32	2,80	17,8
1:64	1,40	16,6
1:128	0,70	15,2
1:256	0,35	13,4
1:512	0,17	12,9
1:1024	0,09	9,8
1:2048	0,04	-
1:4096	1,7 x 10 ⁻³	-

Conclusão

Podemos concluir que o extrato etanólico do caule de *Cecropia pachystachya* apresentou um perfil fitoquímico, composto por flavonoides, taninos e glicosídeos. A presença destes possibilitaram o efeito antibacteriano frente à *Staphylococcus aureus*. Na amostra de 7 dias, coletada na estação da seca e na amostra 45 dias, coletada na estação chuvosa demonstraram diferenças na atividade antibacterina. A *Cecropia pachystachya* vem sendo utilizada popularmente, porém sem dosagens corretas, o que pode levar a quadros de intoxicação.

Referências

- BAUER, A.W., KIRBY, W.M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. Am J for Clinical Pathology 45, 493-499, 1966.
- BENSON, W.W. Amazon ant plants. Amazonia. Oxford: pergamon press. 1985.
- CARNEIRO, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba, UPEF-UNEF. 1995.
- COSTA, G.M., ORTMANN, C.F., SCHENKEL, E.P., et al. An HPLC-dad method to quantification of main phenolic compounds from leaves of cecropia species. Journal of the Brazil Chemical Society 22: 1096-1102, 2011.
- SOUSA, A.S., ALVES, M.A., SILVA, S.C.S., et al. Phytochemical screening assessment, antioxidant capacity and antimicrobial susceptibility of extracts from *Cecropia pachystachya* trécul. Cecropiaceae (urticaceae) as source for herbal medicines development. International Journal of Pharmacognosy 2: 570-576, 2015.
- DOUGHARI, J.H. Phytochemicals: extraction methods, basic structures and mode of action as potential chemotherapeutic agents. In: Rao, V. (eds.) Phytochemicals: a global perspective of their role in nutrition and health. Croacia, Intech. p. 1-33. 2012.
- JOLY, A.B. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. São Paulo, Companhia editora nacional. 1977.

KAR, A. Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology. 2nd. edn. New Delhi, New Age international limited publishres. 2007.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858, 2000.

SANO, E.E., ROSA, R., BRITO, J.L.S., FERREIRA, L.G. Mapeamento da cobertura vegetal do bioma cerrado. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária (EMBRAPA). Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 205, 1-60. 2008.

SILVA, C.O.M. O cerrado na disputa: apropriação global e resistências locais. Brasília, CONFEA. 2009.

SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMANN, G., et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6th. edn. Porto Alegre, Florianopolis, UFRGS. 2001.

DAVIDSON, D.W., SNELLING, R.R., LONGINO, J.T. Competition among ants for myrmecophytes and the significance of planttrichomes. Biotropica 21: 64-73, 1989.

TANAE, M.M., LIMA-LANDMAN, M.T., DE LIMA, T.C., et al. Chemical standardization of the aqueous extract of cecropia glaziovii sneth endowed with antihypertensive, bronchodilator, antiacid secretion and antidepressant-like activities. Phytomedicine 14: 309-313, 2007.

Flora da regeneração natural em comunidade arbórea de mata ciliar no Noroeste de Mato Grosso

Dienefe Rafaela Giacoppini¹, Juliano de Paulo Santos², Abner Lázaro França³

¹Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, ¹Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso – FAPEMAT, ²Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós Graduação, Lavras, MG, ³Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Manaus, AM.
[*diene.25@hotmail.com](mailto:diene.25@hotmail.com)

Resumo. O presente estudo objetivou fazer o levantamento das espécies florestais nativas, avaliando a riqueza e a abundância desta colonização, gerando assim uma lista de espécies. Para amostragem, nas AU's foram materializadas sub-parcelas avaliando indivíduos (E2 – CAP ≥ 0,01 e < 14,9 cm e E3 – HT ≤ 1,3 m), para identificação de espécies, foram realizadas coletas de materiais botânicos e triagem, ainda em campo. Ao todo foram registrados 483 indivíduos, pertencentes à 36 famílias botânicas, 72 gêneros e 85 espécies. As famílias que apresentaram maior riqueza florística nos dois estratos foram: Fabaceae, Annonaceae, Moraceae, Lauraceae, Hypericaceae e Malvaceae. As espécies com maior densidade foram: *Anacardium giganteum* W. Hancock ex. Engl e *Hyeronima alchorneoides* Allemão 3,74% com (8 indivíduos cada) representando estrato 2, e *Inga vera* Willd. 15,24% com (41 indivíduos) representando estrato 3.

Palavra-chave: Comunidades; Estratégia; Recuperação.

Introdução

A regeneração natural constitui um dos estoques de diversidade da vegetação e representa a futura composição florística de uma área, pois mantém indivíduos para a substituição de outros indivíduos à medida que o ambiente propicia o seu recrutamento para classe de tamanho imediatamente superior. A regeneração natural é responsável pelo processo de sucessão na floresta e ocorre de acordo com as características do ambiente (Garcia et. al., 2011; Souza, 2014).

Sanquetta et al. (2006) definem regeneração natural como todos os descendentes das plantas arbóreas que se encontram entre 10 cm de altura até o limite de diâmetro pré-estabelecido no levantamento estrutural. A regeneração decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal (Gama et al., 2002). É, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta e refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento. O estudo da regeneração natural permite a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constitui o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área (Carvalho, 1982; Gama et al., 2002).

Estudos que enfoquem as comunidades recolonizadoras são úteis para auxiliar na adoção de estratégias de restauração florestal de áreas degradadas. Diante disto, o presente estudo objetivou fazer o levantamento das espécies florestais nativas em mata ciliar no noroeste de Mato Grosso, avaliando a riqueza e a abundância desta colonização em diferentes Unidades Amostrais (AU's), gerando assim uma lista de espécies regionais, que podem ser utilizadas futuramente em projetos de restauração florestal.

Métodos

Caracterização do Local

A área de estudo está localizada no município de Cotriguaçu, no noroeste do Mato Grosso, de propriedade da ONF-Brasil (Fazenda São Nicolau), nas coordenadas geográficas de 9°51'25" S e 58°14'55" W, e com altitude média em torno de 219 m. A vegetação é do tipo Floresta Ombrófila Aberta Submontana segundo a classificação proposta pelo IBGE (2012), o clima é tropical chuvoso, sendo as temperaturas médias em torno de 23°C a 25°C. O estudo foi conduzido em um dos afluentes do rio Juruena, com vegetação em estágio intermediário de regeneração natural, essa área de estudo apresenta terreno brejoso e de terra firme.

Amostragem

A trilha para o levantamento florístico apresentou 4400 metros de comprimento, a amostragem sistemática foi realizada em 15 parcelas retangulares identificadas e georeferenciadas, com dimensões de 10x30 m, distribuídas perpendicularmente ao curso do rio, distantes 233 metros uma da outra, sendo a primeira parcela alocada a 180 metros do início da trilha. Todas as parcelas consideraram a cota média do leito do rio. As extremidades de cada parcela foram fixadas com auxílio de baliza, confeccionada de cano de PVC, com 75 cm de altura.

Nas Unidades Amostrais AU's foram materializadas sub-parcelas. No estrato 1 (E1), a unidade amostral foi de 10x30 m. No estrato 2 (E2) foram alocadas duas sub-parcelas, uma no canto inferior direito e a outra no

canto superior esquerdo da parcela (E1), as mesmas apresentaram o formato de um polígono côncavo em forma de L, e possuindo as dimensões de 3x8m no sentido da largura da parcela (E1) e 3x16m no sentido do comprimento da parcela (E1), e foram avaliados todos os indivíduos com CAP $\geq 0,01$ e $< 14,9$ cm. No estrato 3 (E3) foram amostradas duas sub-parcelas de 3x8m de comprimento. Cada uma das UA's do E3 foram alçadas dentro das sub-parcelas E2. Nessas sub-parcelas foram avaliados todos os indivíduos de espécies arbóreas com altura total (HT) $\leq 1,3$ metros. Para o E2, além do diâmetro, foi mensurado também a altura total das plantas.

A caracterização da área deu-se mediante a coleta de material botânico, posteriormente foram realizadas confecções de exsicatas, transportadas ao Laboratório Dendrológico da UFMT, Campus Sinop, onde foi realizado a triagem e identificação de espécies por meio de consulta a literaturas especializadas (Lorenzi, 2012; Souza & Lorenzi, 2012) e herbários virtuais.

Resultados e discussão

Através do levantamento florístico foram registrados nas AU's do E2 214 indivíduos, distribuídos em 70 espécies, 67 gêneros e 35 famílias botânicas. As famílias que mais contribuíram para riqueza florística foram: Fabaceae (10 espécies), Annonaceae (7 espécies), Moraceae (4 espécies), Arecaceae, Chrysobalanaceae, Hypericaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Myristicaceae, Rutaceae com (3 espécies cada). Essas 11 famílias juntas respondem por 50,46% dos indivíduos amostrados, assemelhando-se aos padrões registrados em outros estudos de regeneração natural na floresta amazônica (Vieira, 1989; Lima Filho, 1995; Lima Filho et al., 2002, apud, Oliveira & Amaral, 2005).

Nas AU's no E3 foram registrados 269 indivíduos, distribuídos em 38 espécies, 36 gêneros e 22 famílias botânicas. As famílias que mais contribuíram para riqueza florística foram: Fabaceae (9 espécies), Annonaceae (3 espécies) Lauraceae (3 espécies), Burseraceae, Euphorbiaceae, Hypericaceae, Malvaceae e Moraceae (2 espécies cada uma). Essas 8 famílias juntas respondem por 52,78% dos indivíduos amostrados, e remete a alta densidade de indivíduos em poucas famílias botânicas, conforme observado em outras comunidades (Oliveira & Amaral, 2005).

De acordo com os resultados, no E2 a altura média das plantas foi de 5,28m e diâmetro médio de 4,7cm. As espécies com maior densidade foram: *Anacardium giganteum* W. Hancock ex. Engl, *Hyeronima alchorneoides* Allemão e *Siparuna guianensis* Aubl. 3,74% com (8 indivíduos). No E3 a altura média das plantas foi de 0,63m, as espécies com maior densidade foram: *Inga vera* Willd. 15,24% com (41 indivíduos), *Croton matourensis* Aubl. 6,69% com (18 indivíduos) e *Bauhinia* sp. 6,32% (17 indivíduos).

Considerando os dois estratos juntos, foram amostradas 32 espécies (Tabela 1), as espécies comuns nos estratos correspondem à 35% do total. As espécies amostradas "exclusivas" de regeneração natural no estrato 2 correspondem à 50%, no estrato 3 correspondem à 15% na amostra total. Porém, é importante considerar que as amostras em cada fragmento foram pequenas e que nem sempre as espécies que foram amostradas em um único fragmento realmente são exclusivas deste. De acordo com os resultados apresentados na (Tabela 1), nota-se uma média de 5,28m de altura no estrato 2 e 0,63 m de altura no estrato 3. Até o momento alguns dos indivíduos amostrados carecem de identificação, desse modo, este material continua em análise, sua determinação é dificultada por se tratarem muitas vezes de plântulas, e que não possuem estruturas reprodutivas, e carecerem assim de acompanhamento.

Tabela 1. Lista de espécies arbóreas presentes nas duas Unidades Amostrais (AU's) materializadas em sub-parcelas. **E2** = estrato 2; **E3** = estrato 3; **Nº** = número de indivíduos; **Alt. (m)** = altura média dos indivíduos em metros; **Dens. (%)** = densidade relativa dos indivíduos em (%).

Família	Nome Científico	Estrato "E2"			Estrato "E3"		
		Nº	Alt. (m)	Dens. (%)	Nº	Alt. (m)	Dens. (%)
	N.I.	29	2,28	13,55	69	0,54	25,65
Annonaceae	<i>Annona exsua</i> D.C	1	5,00	0,47	1	1,06	0,37
	<i>Unonopsis</i> sp.	1	4,00	0,47	1	0,94	0,37
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	1	3,00	0,47	1	0,56	0,37
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	3	14,00	1,40	4	0,46	1,49
Burseraceae	<i>Protium sagotiano</i> Marchard	6	6,47	2,80	1	0,84	0,37
	<i>Protium</i> sp.	2	7,00	0,93	1	0,77	0,37
	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl) Swart	6	8,14	2,80	6	0,45	2,23
Erythroxyloaceae	<i>Erythroxyllum</i> cf. <i>mucronatum</i> Benth.	1	2,00	0,47	2	0,89	0,74
Euphorbiaceae	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	2	3,00	0,93	18	0,78	6,69
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	3	3,33	1,40	3	0,5	1,12
	<i>Bauhinia</i> sp.	3	6,00	1,40	17	0,72	6,32
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	1	3,00	0,47	2	0,17	0,74
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	6	6,75	2,80	7	0,37	2,60

	<i>Inga marginata</i> Willd.	1	9,80	0,47	8	0,28	2,97
	<i>Inga</i> sp.	4	9,26	1,87	2	0,24	0,74
	<i>Machaerium</i> cf. <i>caudatum</i> Ducke.	1	5,50	0,47	1	0,6	0,47
	<i>Pterocarpus</i> sp.	2	6,40	0,93	1	1,1	0,37
Hypericaceae	<i>Vismia</i> cf. <i>guianensis</i> (Aubl.) Choisy	2	3,50	0,93	3	0,52	1,12
	<i>Vismia bemergui</i> M. E. Berg	1	4,00	0,47	8	0,39	2,97
Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	3	6,67	1,40	4	0,68	1,49
Lecythidaceae	<i>Gustavia augusta</i> L.	4	2,50	1,87	8	0,69	2,97
Malvaceae	<i>Apeiba</i> cf. <i>echinata</i> Guaerth.	2	5,55	0,93	1	1	0,37
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	1	4,50	0,47	1	0,15	0,37
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>cuspidata</i> Naudin	5	3,20	2,34	8	0,49	2,97
Moraceae	<i>Maquira coriacea</i> (H.Karst.) C.C.Berg	5	9,28	2,34	1	0,73	0,37
Primulaceae	<i>Cybianthus</i> sp.	1	3,20	0,47	1	1	0,37
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	8	3,81	3,74	10	0,96	3,72
Salicaceae	<i>Casearia</i> cf. <i>arborea</i> (Kich) Urb.	1	13,00	0,47	1	0,7	0,37
Sapotaceae	N.I.	4	5,65	1,87	4	0,88	1,49
	<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	2	5,50	0,93	2	0,95	0,74
Simarobaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	8,50	0,47	2	0,31	0,74
Violaceae	<i>Rinoreaocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	4	5,12	1,87	3	0,6	1,12
	Média		5,28	1,26		0,63	2,12
	Total	117			202		

Conclusão

O levantamento florístico da área resultou na identificação de espécies nativas de regeneração natural, gerando assim uma lista de espécies regionais, que podem ser caracterizadas como potências para projetos de restauração florestal de áreas degradadas, possibilitando a escolha de espécies para grupos de preenchimento e diversidade em projetos de restauração florestal.

Referências

CAMPUS, J.C.C., LANDGRAF, P.R.C. Análise da Regeneração natural de Espécies Florestais em Matas Ciliares de acordo com a distância da margem do lago. Revista Ciência Florestal 11: 143-151.

CARVALHO, J.O.P. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará. Ciência Florestal 13: 71-82.

GAMA, J.R.V. et al. Composição Florística e Estrutura da Regeneração Natural de floresta secundária de várzea baixa no Estuário Amazônico. Revista árvore 26: 559-566.

INOUE, M.T. Regeneração natural: seus problemas e perspectivas para as florestas brasileiras. Serie Técnica-Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná Brasil. 1979.

VELOSO, H.P., et al. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 1992.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum. 1992.

OLIVEIRA, A.N., AMARAL, I.L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Revista Acta Amazônica 35: 1-16.

SANQUETTA, C.R., et al. Inventários florestais: planejamento e execução. Curitiba: Multi-Graphic. 2009.

SOUZA, L.M.A regeneração Natural como indicador de sustentabilidade em áreas em processo de Restauração. Lavras. 2014.

SOUZA, V., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Nova Odessa: Editora Plantarum. 2008.

Amplificação heteróloga de *loci* de microssatélites em *Dyckia ferruginea* MEZ (BROMELIACEAE)

Gislaine Moreira de Miranda^{1*}, Brenda Baía Brandão¹, Fernanda Maria de Russo Godoy² & Gecele Matos Paggi^{1,2,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil. ²Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biodiversidade, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil. ³Ciências Biológicas, Câmpus do Pantanal, UFMS, Corumbá-MS, Brasil.

*e-mail: gecele.paggi@ufms.br

Resumo. Bromélias são uma das famílias de maior riqueza e diversidade do Neotrópico. *Dyckia ferruginea* Mez é uma espécie que apresenta alta taxa de reprodução vegetativa, encontra-se em áreas de Cerrado em solos rochosos secos. A amplificação heteróloga de regiões de microssatélites e de regiões de cloroplasto consiste na utilização de “primers” desenvolvidos para outras espécies. O objetivo do trabalho foi testar 24 locos de microssatélites nucleares e de cloroplasto. A extração de DNA foi realizada pelo protocolo CTAB, a partir de uma amostra de 105 indivíduos. Os *loci* de microssatélites foram amplificados pela técnica de PCR. As amplificações foram analisadas em gel agarose 1%. Dos 12 locos de microssatélites nucleares testados, 6 amplificaram, já os de cloroplastos todos os doze amplificaram. Um bom conjunto de *loci* de microssatélites polimórficos será necessário para executar pesquisas em diferentes áreas.

Palavras-chave: DNA; Cloroplasto; Nuclear.

Introdução

As Bromélias são plantas típicas do Novo Mundo, com distribuição geográfica desde os Estados Unidos, nos estados da Virgínia, Texas e Califórnia (limite norte), até o norte da Patagônia, na Argentina (limite sul), incluindo todos os países da América Latina. A única exceção é *Pitcairnia feliciana*, localizada no oeste da África, na região da Guiné (Porembsky & Barthlott, 1999). São uma das famílias de maior riqueza e diversidade do Neotrópico (Martinelli et al., 2008), está subdividida nas subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae (Givnish et al., 2011). *Dyckia ferruginea* Mez é uma espécie que apresenta alta taxa de reprodução vegetativa é encontrada em áreas de Cerrado em solos rochosos secos especificamente com distribuição restrita aos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Kromer & Kessler, 1999). Microssatélites (SSRs, do inglês *Simple Sequence Repeat*, ou STRs, do inglês *Single Tandem Repeat*) são muito variáveis e abundantemente distribuídos no genoma de eucariotos. São unidades curtas (de dois a seis pares de bases), repetidas uma após a outra (Turchetto-Zolet et al., 2013). O objetivo do trabalho foi testar 24 locos de microssatélites nucleares e de cloroplasto para futuros estudos filogeográficos e de estrutura genética de populações naturais de Mato Grosso do Sul da espécie *Dyckia ferruginea*.

Métodos

Inicialmente foram realizadas extrações de DNA de 105 indivíduos de três populações do Mato Grosso do Sul (Rio Verde do Mato Grosso, Aquidauana, Piraputanga), a extração seguiu o protocolo CTAB de Doyle & Doyle (1990). Após as extrações, o DNA foi quantificado em gel de agarose 1%, corado com SyberGreen (Invitrogen). Em seguida foram testados locos de microssatélites de cloroplasto (cpSSRs): DSSR-L01; DSSR-L04; DSSR-L06; DSSR-N01; DSSR-N04; DSSR-N05; DSSR-N07; DSSR-N10; DSSR-N11; DSSR-N15; DSSR-N16; DSSR-N18, previamente caracterizados para o gênero *Dyckia* (Krapp et al., 2012). Foi utilizado o protocolo de amplificação descrito por Krapp et al. (2012) e foram testados também 12 locos de microssatélites nucleares desenvolvidos para outras espécies de bromélias: *Dyckia distachya* (Dd07, Dd11, Dd13, Dd14, Dd15, Dd16, Dd17, Dd18, Dd19, Dd20; Zanella et al., 2012), *Aechmea caudata* (Ac11; Goetze et al., 2013); e *Ananas comosus* (Acom_119.1; Wöhrmann et al., 2012). As reações em cadeia da polimerase (PCR) foram realizadas em volume de 10 µL contendo: 10 ng de DNA, 1X de tampão da enzima, 1,5 mM de MgCl₂, 0,2 mM de dNTP mix, 0,16 pmol de “primer forward”, 0,16 pmol de “primer reverse”, e 0,5 U de Taq DNA polimerase (GoTaq, Promega). As reações foram amplificadas em termociclador Veriti 96-poços (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). Portanto, um total de 24 locos de microssatélites nucleares e de plastidiais desenvolvidos para outras espécies foram testados em *Dyckia ferruginea*.

Resultados e discussão

Houve um sucesso significativo na amplificação heteróloga, a partir dos primers desenvolvidos para outras espécies referentes aos SSRs nucleares e para o gênero *Dyckia* referentes as regiões de cloroplasto. Dos 12 locos de microssatélites nucleares testados, 6 amplificaram, já os de cloroplastos todos os doze amplificaram para a espécie estudada (Tabela 1). Após estes resultados, foi feita eletroforese em gel de

agarose 1% apenas para os locos que amplificaram, totalizando 18 locos, (Figura 1). O gel de agarose 1% foi corado com SyberGreen (Invitrogen) e visualizado em transluminador de lâmpada azul.

Microssatélites são ideais para estudos populacionais em diferentes níveis, podem trazer informações sobre padrões filogeográficos, contribuem para responder a questões como o grau de mistura genética entre as populações e diferentes níveis de parentesco e fluxo gênico (Turchetto-Zolet et al., 2013). Portanto, esses marcadores são indicados para estudos que visam responder a questões recentes dentro de uma mesma espécie ou que envolvem espécies relacionadas, pois o sinal filogenético é perdido em poucas gerações, ficando impossível diferenciar homoplasias e homologias (Turchetto-Zolet et al., 2013).

No caso da família Bromeliaceae, para a qual existem relatos de ampla radiação adaptativa acarretando em baixos níveis de divergência nas sequências de DNA, os marcadores são transferíveis entre espécies da mesma subfamília e até entre as subfamílias (Palma-Silva et al., 2007).

Conclusão

Um bom conjunto de *loci* de microssatélites polimórficos será necessário para executar pesquisas em diferentes áreas, principalmente para estudos de genética de populações, como diversidade genética, estrutura genética de populações, fluxo gênico e estudos filogeográficos, cujos resultados serão utilizados para a emissão de diagnósticos de viabilidade das populações naturais da espécie *Dyckia ferruginea*, quanto para outras espécies de Bromélias estudadas pelo nosso grupo de estudo, visando sua conservação.

Referências

DOYLE, J.J., DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 12: 13-15, 1990.

FORZZA, R.C., COSTA, A., SIQUEIRA FILHO, J.A., MARTINELLI, G., MONTEIRO, R.F., SANTOS-SILVA, F., SARAIVA, D.P., PAIXÃO-SOUZA, B., LOUZADA, R.B., VERSIEUX, L. Bromeliaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB27642>

GIVNISH, T.J., BARFUSS, M.H.J., EE, B.V., RIINA, R., SCHULTE, K., HORRES, R., GONSISKA, P.A., JABAILY, R.S., CRAYN, D.M., SMITH, J.A.C., WINTER, K., BROWN, G.K., EVANS, T.M., HOLST, B.K., LUTHER, H., TILL, W., ZIZKA, G., BERRY, P.E., SYTSMA, K.J. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: insights from an eight-locus plastid phylogeny. American Journal of Botany 98: 872-895, 2011.

GOETZE, M., LOUZADA, R.B., WANDERLEY, M.G.L., SOUZA, L.M., BERED, F., PALMA-SILVA, C. Development of microsatellite markers for genetic diversity analysis of *Aechmea caudata* (Bromeliaceae) and cross-species amplification in other bromeliads. Biochemical Systematics and Ecology 48: 194-198, 2013.

KRAPP, F., WOHRMANNT, PINANGÉ, D.S.B., BENKO-ISEPPON, A.M., LEME, E.M.C., WEISING, K. A set of plastid microsatellite loci for the genus *Dyckia* (bromeliaceae) derived from 454 pyrosequencing. Plant Molecular Systematics, Department of Sciences, University of Kassel, D-34132. 2012.

KROMER, T., KESSLER, M. Checklist of Bolivian Bromeliaceae with Notes on Species Distribution and Levels of Endemism. Selbyana 20(2): 201-223, 1999.

MARTINELLI, G., VIEIRA, C.M., GONZALEZ, M., LEITMAN, P., PIRATININGA, A., COSTA, A.F., FORZZA, R.C. Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. Rodriguésia 59: 209-258, 2008.

PALMA-SILVA, C., CAVALLARI, M.M., BARBARÁ, T., LEXER, C., GIMENES, M.A., BERED, F., BODANESE-ZANETTINI, M.H. A set of polymorphic microsatellite loci for *Vriesea gigantea* and *Alcantarea imperialis* (Bromeliaceae) and crossamplification in other bromeliad species. Molecular Ecology Notes 7: 654-657, 2007.

POREMBSKI, S., BARTHLOTT, W. *Pitcairnia feliciana*: the only indigenous African bromeliad. Harvard Papers in Botany 4: 175-184, 1999.

TURCHETTO-ZOLET, A.C., SEGATTO, A.L.A., TURCHETTO, C., PALMA-SILVA, C., FREITAS, L.B. Guia prático para estudos Filogeográficos. SBG. 2013.

WÖRHMANN, T., PINANGÉ, D.S.B., KRAPP, F., BENKO-ISEPPON, A.M., HUETTEL, B., WEINSING, K. Development of 15 nuclear microsatellites markers in the genus *Dyckia* (Pitcairnioideae; Bromeliaceae) using 454 pyrosequencing. Conservation Genetics Resources Doi 10.1007/s12686-012-9738-y. Theor Appl Genet (2011) 123: 635–647, 2012.

Espécie	Locos de SSR nucleares									Locos de regiões de cloroplastos											
	Dd 07	Dd 11	Dd 13	Dd 14	Dd 15	Dd 16	Dd 18	Dd 19	Dd 20	L 01	L 04	L 06	N 01	N 04	N 05	N 07	N 10	N 11	N 15	N 16	N 18
<i>Dyckia ferruginea</i>	+	-	-	-	-	+	-	+	F	F	+	+	+	F	+	+	+	+	+	F	+

ZANELLA, C.M., JANKE, A., PAGGI, G.M., GOETZE, M., REIS, M.S., BERED, F. Microsatellites in the endangered species *Dyckia distachya* (Bromeliaceae) and cross-amplification in others bromeliads. International Journal of Molecular Science 13: 15859-15866, 2012.

TABELA

Tabela 1. Locos de SSR nucleares e de regiões de cloroplasto que foram testados na espécie *Dyckia ferruginea* (+ amplificou fortemente; - não amplificou e F amplificou fracamente).

FIGURA



Figura 1. Locos de microsatélites na seguinte seqüência: Dd07, Dd16, Dd19, Dd20, Ac11, Acom_119.1; e regiões de cloroplasto: L04, L06, N01, N04, N05, N07, N10, N11, N15, N16, N18, em gel de agarose 1%, corado com SyberGreen (Invitrogen) e visualizado em transluminador de lâmpada azul.

Enraizamento de acessos de *Stevia rebaudiana* Bert. (ASTERACEAE) em função do uso de ácido indolbutírico

Erik N. Gomes^{1*}, Renata L. Grunennvaldt¹, Diones Krinski², Guilherme B. Pigatto¹, Cícero Deschamps¹

¹Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

²Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

*erikgomes93@hotmail.com

Resumo. A estévia é uma planta herbácea cuja produção de compostos de alto potencial edulcorante aliado à ausência de poder calórico lhe atribui notável interesse agrônomo. Portanto, estudar métodos adequados de propagação se faz necessário. Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar a dinâmica de rizogênese adventícia de dois acessos de *Stevia rebaudiana* adaptados ao cultivo na região de Curitiba/PR, em função da aplicação de ácido indolbutírico (AIB). Para tal, as estacas foram imersas em soluções hidroalcoólicas com diferentes concentrações de AIB (0, 500 e 1000 mg L⁻¹). Após 30 dias da instalação, a avaliação demonstrou diferença do potencial de enraizamento dos dois acessos, sendo o acesso CE08 superior ao CE12. O uso de AIB na concentração de 1000 mg L⁻¹ promoveu maior incremento nas porcentagens de enraizamento, número e comprimento médio de raízes.

Palavras-chave: Estaquia; Estévia; Rizogênese.

Introdução

Stevia rebaudiana Bert. (Asteraceae) é uma planta herbácea, perene. Nativa de Amambai, região nordeste do Paraguai, possui ocorrência também no Brasil e Argentina. A planta é caracterizada por produzir teores elevados de glicosídeos diterpênicos em suas folhas. Seu valor econômico se dá pela alta capacidade adoçante destes compostos associada à ausência de potencial calórico (Mondaça et al., 2012). Uma das principais dificuldades encontradas para estabelecimentos de cultivos comerciais da espécie no Brasil é a ausência de materiais genéticos adaptados para cada região (Yadav et al., 2011), bem como técnicas adequadas de propagação. Dessa maneira, a técnica de estaquia pode se configurar como alternativa viável, sendo necessários, todavia, estudos para definir protocolos eficientes para os materiais genéticos disponíveis. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a resposta à aplicação do fitorregulador ácido indolbutírico no enraizamento de dois acessos da espécie que apresentaram boa adaptação ao cultivo na região de Curitiba/PR.

Métodos

O material vegetal foi coletado de plantas matrizes com um ano de idade, no setor de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da Estação Experimental do Canguiri, Universidade Federal do Paraná, em Pinhais/PR (25°23'30" S e 49°07'30" W, 930 m). A coleta foi realizada no período da manhã, no dia 22 de setembro de 2015. Os Acessos foram fornecidos pela EMBRAPA/CENARGEN e avaliados quanto à adaptação para cultivo na região, sendo selecionados os acessos CE08 e CE12 pela produção de biomassa e resistência à geada (Francisco, 2015). As estacas foram confeccionadas com comprimento entre 8 e 10 cm, com corte em bisel na base e reto no ápice. Manteve-se duas folhas cortadas pela metade na região do ápice. As estacas foram submetidas ao tratamento fitossanitário com hipoclorito de sódio a 0,5% (v/v) por 15 minutos, e lavagem em água corrente por 5 minutos. Depois disso, as bases das estacas foram imersas em soluções hidroalcoólicas de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (0, 500 e 1000 mg L⁻¹) por 10 segundos e em seguida plantadas em tubetes plásticos de 53cm³ preenchidos com substrato comercial Plantmax. As estacas foram mantidas em casa de vegetação com nebulização intermitente de 5 segundos a cada 30 minutos, até o momento da avaliação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3 (2 acessos e três concentrações de AIB), com 3 repetições e 12 estacas por repetição. Após 30 dias do plantio as estacas foram avaliadas quanto à porcentagem de enraizamento, mortalidade, emissão de brotações, número médio de raízes e comprimento médio das três maiores raízes. Os dados foram submetidos à análise de homogeneidade de variâncias (Teste de Bartlett) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa estatístico Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

A análise de variância revelou haver interação significativa apenas para o número de raízes. Houve significância isoladamente para as concentrações de AIB para todas as variáveis, exceto mortalidade e entre os acessos houve significância para todas as variáveis, sem exceção (Tabela 1). De modo geral o acesso CE08 apresentou-se superior ao CE12 para as variáveis observadas, o enraizamento apresentou valores de até 40% no tratamento com maior concentração de AIB, enquanto o acesso CE12 atingiu apenas 16,67% na concentração de 500 mg L⁻¹ (Figura 1). Sousa et al. (2006) também verificaram diferenças entre

três acessos de carqueja, quanto ao potencial de enraizamento e taxas de mortalidade. Os autores avaliaram acessos provenientes de diferentes localidades, e justificaram o enraizamento maior de um deles (Acesso Botucatu) ao clima do local onde foi coletado.

A aplicação de AIB promoveu incrementos na porcentagem média de enraizamento, número de raízes e comprimento médio das raízes, como pode ser observado na Figura 1. Segundo Hartmann et al. (2002) a aplicação de reguladores vegetais em uma concentração ótima irá estimular o crescimento e diferenciação dos tecidos, causando aumento na porcentagem de enraizamento e vigor das raízes, a definição da concentração ótima irá depender do nível endógeno de hormônios, combinado com outros promotores do enraizamento, demandando estudos específicos para cada espécie. De modo geral, para ambos os acessos em estudo no presente trabalho, a concentração de 1000 mg L⁻¹ foi a que promoveu maior número e comprimento de raízes.

Fato interessante a ser ressaltado é que apesar de ter havido enraizamento, as porcentagens foram relativamente baixas, se comparadas aos outros estudos com a espécie. Smitha & Umesha (2012), por exemplo, obtiveram valores de 64,04 a 86,98% de enraizamento em experimento conduzido na Índia. Um elemento que pode ter sido responsável pelo baixo desempenho observado no presente trabalho, além da diferença intrínseca de cada material genético para enraizamento, é a sazonalidade, uma vez que a época de coleta no presente trabalho, final de setembro, já demonstrou, em experimento realizado por Carvalho & Zaidan (1995), não ser a mais adequada. Os autores avaliaram a influência da época de coleta das estacas no enraizamento de *S. rebaudiana*, encontrando porcentagens muito baixas de enraizamento no mês de outubro (5,75%), em comparação com os meses de maio a julho (44,3% a 40,6%, respectivamente). Essas variações podem ser atribuídas ao estágio fenológico da espécie, pois o período da primavera desencadeia a síntese de reguladores da fase reprodutiva, que podem afetar o processo de indução do enraizamento adventício. Dessa maneira, a fim de desenvolver protocolos mais adequados à propagação dos acessos em estudo, sugere-se a avaliação do efeito da sazonalidade na rizogênese dos mesmos.

Tabela 1. Análise de variância para porcentagem de enraizamento (ENR), porcentagem de mortalidade (MOR), porcentagem de estacas com emissão de brotações (BROT), número de raízes (NUR) e comprimento das três maiores raízes (COMP) em estacas caulinares de dois acessos de *Stevia rebaudiana* (Bert) submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico. Curitiba/PR (2016).

Fonte de Variação	G.L.	Valores de F				
		ENR	MOR	BROT	NUR	COMP
Acessos (A)	1	36,37**	6,23*	10,03**	90,47**	51,57**
Concentrações AIB (C)	2	5,82*	0,31 ^{ns}	0,86 ^{ns}	42,96**	4,26*
Interação (AxC)	2	0,37 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,69 ^{ns}	13,42**	0,41 ^{ns}
Tratamentos	5	9,75**	1,65 ^{ns}	2,63 ^{ns}	40,65**	12,18**
Resíduo	12	-	-	-	-	-
C.V. (%)		35,18	25,93	54,16	29,04	36,58

**significativo a 1%; *significativo a 5%; NS: não significativo. C.V.: Coeficiente de Variação.

Conclusão

O acesso CE08 apresenta-se mais responsivo ao enraizamento em comparação ao acesso CE12. A aplicação de AIB na concentração de 1000 mg L⁻¹ é recomendada para propagação vegetativa da espécie pela técnica de estaquia.

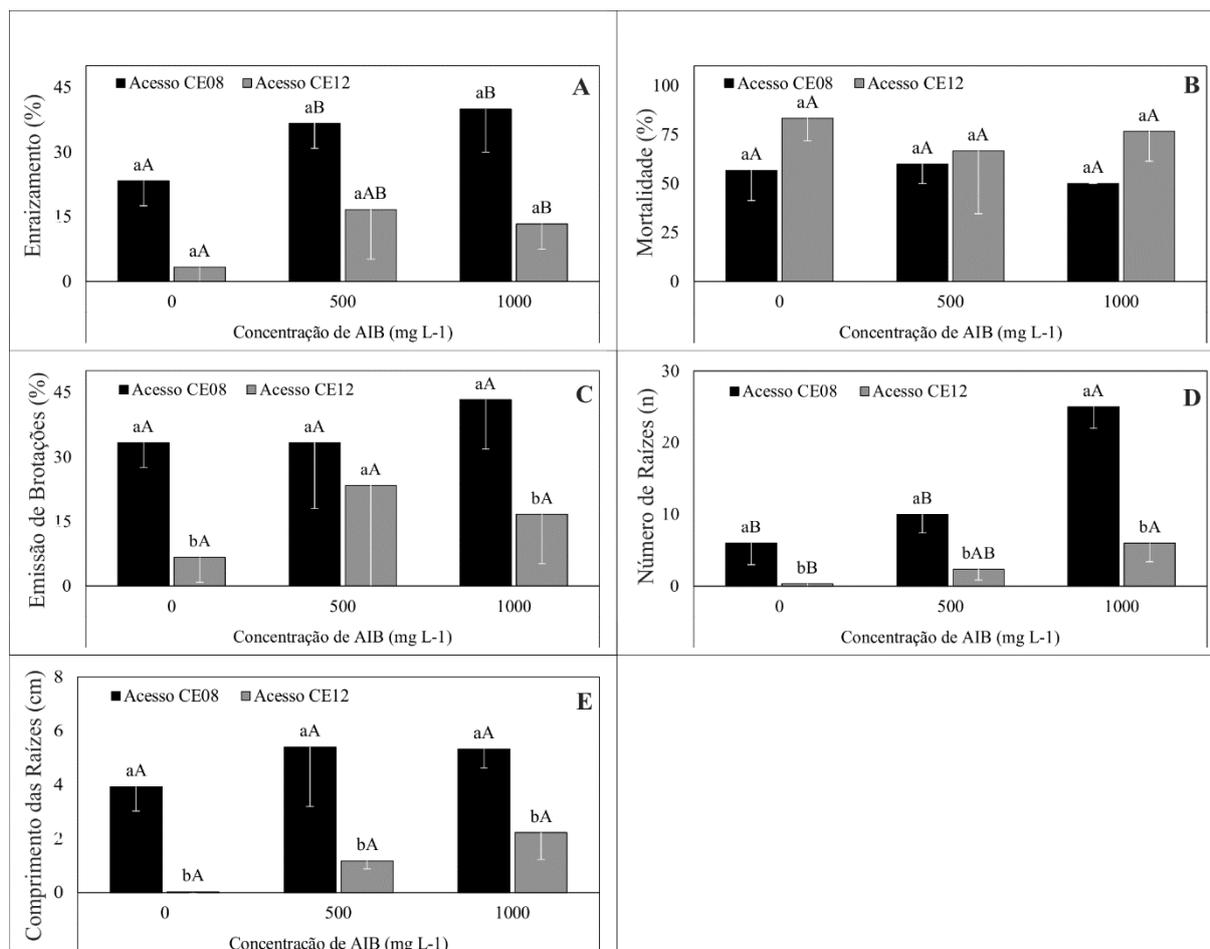


Figura 1. Valores médios e desvio padrão de enraizamento (A), mortalidade (B), emissão de brotações (C), número de raízes (D) e comprimento das três maiores raízes (E) em estacas de dois acessos de *Stevia rebaudiana* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico. Médias seguidas por letras minúsculas comparam barras de cores diferentes (acessos) e maiúsculas comparam barras de cores iguais (concentrações de AIB). Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Referências

CARVALHO, M.A.M., Z Aidan, L.B.P. Obtenção de estacas de *Stevia rebaudiana* através de estacas. Pesquisa Agropecuária Brasileira 30: 201-206, 1995.

FRANCISCO, F. Acúmulo de biomassa, produção de esteviosídeo e rebaudiosídeo A e tolerância à geada e ao acamamento de acessos de *Stevia rebaudiana* Bert. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, 2015.

HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES JUNIOR, F.T., GENEVE, R.L. Plant propagation: principles and practices. 7th. edn. New Jersey, Prentice Hall. 2002.

MONDAÇA, R.L., et al. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. Food Chemistry 132: 1121–1132, 2012.

SILVA, F.A.S., AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOUSA, L.A., SACRAMENTO, L.V.S., MING, L.C. Propagação por estaquia de três acessos de *Baccharis trimera* em fenofase reprodutiva. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 08: 189-192, 2006.

SMITHA, G.R., UMESHA, K. Vegetative propagation of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hems.] through

cuttings. *Journal of Tropical Agriculture* 50: 72–75, 2012.

Yadav AK, Dhyani SD, Ahuja PS. 2011. A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni)]. *Canadian Journal of Plant Science* 91: 01-27.

Propagação vegetativa de *Piper umbellatum* L. (PIPERACEAE) através do uso de estacas foliares e caulinares

Erik N. Gomes^{1*}, Diones Krinski², Renata L. Grunennvaldt¹, Bruno F. Camera², Cícero Deschamps¹

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. ² Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: erikgomes93@hotmail.com

Resumo. *Piper umbellatum* é uma espécie arbustiva nativa do Brasil que apresenta uma ampla variedade de compostos de interesse farmacológico. Alternativas viáveis de propagação tornam-se necessárias para que a coleta de matéria prima não permaneça restrita a áreas de matas nativas. Objetivou-se através deste trabalho obter mudas de *Piper umbellatum*, através do uso de estacas foliares e caulinares e regulador vegetal AIB (0, 500, 1000, 2000 e 3000 mg.L⁻¹). Para as variáveis analisadas porcentagem de enraizamento, número de brotações, número de raízes e comprimento das três maiores raízes à estaca foliar apresentou-se significativamente superior à estaca caulinar sem a adição de AIB, mostrando-se uma fonte de explante apropriada para produção de mudas de *P. umbellatum* com características agrônomicas desejáveis.

Palavras-chave. Ácido indolbutírico, Enraizamento, Brotações.

Introdução

A espécie *Piper umbellatum* pertencente à família Piperaceae, encontra-se distribuída na América do Sul, América Central, México e Caribe (Machado 2014), sendo amplamente utilizada pela medicina popular em diversos países (da Silva et al. 2016). Já foram identificados mais de 50 compostos de interesse somente em folhas de *P. umbellatum*, representados pelas classes de alcalóides, terpenos e flavonóides esteróis (da Silva et al. 2016). Além disso, a espécie apresenta um amplo espectro de atividades farmacológicas em várias partes da planta, incluindo antibacteriana, antifúngica, analgésica, anti-inflamatória, anti-leishmania (Roersch, 2010). O extrato de suas folhas é comercializado por empresas de cosméticos na forma de composições dermocosméticas tópicas para antienvhecimento, devido as atividades antioxidante e fotoprotetora comprovadas cientificamente nesta espécie, atribuída ao fenilpropanóide 4-nerolidilcatecol (Ropke et al., 2003). Desta forma, estudos visando a definição de práticas agrônomicas adequadas, dentre elas, métodos de propagação viáveis para a espécie são necessários. Dentre os métodos para a propagação, a técnica de estaquia apresenta vantagens, pois permite, via de regra, a um custo menor, a multiplicação de genótipos selecionados em curto período de tempo (Paiva & Gomes, 1993). Diante do exposto, objetivou-se a avaliação da dinâmica de enraizamento adventício em estacas caulinares e foliares de *P. umbellatum*, sob diferentes concentrações do fitorregulador ácido indolbutírico, visando a obtenção de protocolo eficiente para a propagação da espécie.

Métodos

O material vegetal utilizado para a confecção das estacas foi coletado, em uma população natural em sub-bosque às margens da Rodovia Sebastião Ferraz de Camargo Penteado (SP 250 -24°31'00,3"S e 48°50'28,8"W, 1050 metros). As estacas caulinares sem folhas com diâmetro médio de 1cm foram confeccionadas com corte em bisel na base e reto no ápice, com comprimento médio de 15 centímetros, contendo pelo menos uma gema. As estacas foliares foram confeccionadas com corte em bisel na base do pecíolo deixando-se aproximadamente 30% da área inicial da folha, com comprimento de 15 centímetros. Após a confecção, as estacas foram submetidas a lavagem em água corrente por 5 minutos. As bases das estacas foram imersas em soluções hidroalcoólicas (50% v/v) com diferentes concentrações (0, 500, 1000, 2000 e 3000 mg.L⁻¹) de ácido indolbutírico (AIB) pelo período de 10 segundos, sendo posteriormente estaqueados em tubetes plásticos de 120cm³ de volume, preenchidos substrato comercial Topstrato[®]. Os tubetes foram dispostos de forma alternada em suportes plásticos com capacidade para 96 tubetes, e mantidos em casa de vegetação no Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, na cidade de Curitiba – PR com nebulização intermitente de 5 segundos a cada 30 minutos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5 x 2 (5 concentrações de AIB e 2 tipos de estacas), com 3 repetições e 10 estacas por repetição. Aos 50 dias após a instalação dos experimentos foi realizada a avaliação da porcentagem de estacas enraizadas, mortas, com brotações, número médio de raízes e comprimento das três maiores raízes. Os dados foram submetidos a análise de homogeneidade de variâncias pelo Teste de Bartlett, e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o teste de comparação de média os dados foram transformados em \sqrt{x} . Utilizou-se o programa estatístico Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados E discussão

Verificou-se enraizamento em ambos os tipos de estaca (Figura 01 A e B) bem como presença de brotações (Figura 01 C e D). O enraizamento observado na brotação de estacas caulinares (figura 1 D) evidencia o alto potencial de rizogênese de materiais juvenis e de consistência herbácea.



Figura 1. Enraizamento adventício e emissão de brotações em estacas de *Piper umbellatum*. Emissão de raízes e brotações da base da estaca e do pecíolo (A e B); Aspecto de brotação em estaca foliar (C). Enraizamento e brotação de estaca caulinar, detalhe para enraizamento adventício da brotação (D).

A análise de variância revelou haver interação significativa entre tipos de estacas e concentrações de AIB para porcentagem de enraizamento, número de brotações, número de raízes e comprimento das três maiores raízes (Tabela 1). Para a variável porcentagem de enraizamento as estacas foliares apresentaram-se significativamente superiores as estacas caulinares nos tratamentos com 0 e 500 mg.L⁻¹ de AIB, apresentando em ambos tratamentos 36,67 % de enraizamento. Estacas foliares já foram utilizadas para outras espécies apresentando baixa porcentagem de enraizamento para *Erythrina cristagalli* com 1,4 % de enraizamento (Gratieri-Sossella et al., 2008) e porcentagens semelhantes observadas a esse trabalho (45,8 %) para *Erythrina falcata* com a aplicação de 3000 mg.L⁻¹ de AIB, revelando que o uso de AIB proporcionou um estímulo ao enraizamento das estacas foliares (Betanin & Nienow, 2010). Houve diferença significativa para variável número de brotações em estacas foliares e caulinares somente no tratamento sem aplicação de AIB. Para estacas foliares das espécies *Erythrina falcata* (Betanin & Nienow, 2010) e de *Cederela fissilis* (Xavier et al., 2003) não foram observadas brotações, mostrando que estacas foliares destas espécies não apresentaram capacidade de emitir brotações, diferentemente do que foi observado nesse trabalho.

O efeito benéfico das folhas na estaquia é relatado por Hartmann et al. (2002), uma vez que a presença pode proporcionar melhor enraizamento, pois são fontes de promotores de enraizamento (auxinas e cofatores) e de fotoassimilados. O excedente da síntese de energia e nutrientes, deduzindo os gastos no processo respiratório, é canalizado para a iniciação e o desenvolvimento do sistema radicular. Além deste fator, a menor lignificação dos tecidos foliares em relação as estacas caulinares pode explicar o melhor desempenho das primeiras quanto ao enraizamento adventício, com menores concentrações do regulador vegetal. Para o número de raízes, somente o tratamento com 2000 mg.L⁻¹ de AIB não apresentou diferença entre estacas caulinares e foliares, sendo que para os demais tratamentos as estacas foliares apresentaram-se superiores. Para o comprimento médio de raízes, estacas foliares apresentaram valores superiores em todas as concentrações de AIB. Estes resultados confirmam o melhor desempenho das estacas foliares, indicando a sua habilidade em promover, além do enraizamento, um bom crescimento radicular das mudas produzidas através da técnica de estaquia.

Tabela 1. Médias de porcentagem de enraizamento e mortalidade, número de brotações e raízes e comprimento das três maiores raízes de estacas caulinares e foliares de *Piper umbellatum* com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB).

Estacas	Enraizamento (%) por Concentrações de AIB (mg L ⁻¹)					C.V. (%)
	0	500	1000	2000	4000	
Caulinares	10,00 bAB	6,67 bB	10,0 aAB	36,67 aA	33,33 aA	27,15
Foliares	36,67 aA	36,67 aA	23,33 aA	43,33 aA	33,33 aA	
Estacas	Mortalidade (%) por Concentrações de AIB (mg L ⁻¹)					C.V. (%)
	0	500	1000	2000	4000	
Caulinares	83,33 aA	86,67 aA	86,67 aA	46,67 aA	53,33 aA	14,64
Foliares	63,33 aA	63,33 aA	76,67 aA	56,67 aA	66,67 aA	
Estacas	Número de Brotações por Concentrações de AIB (mg L ⁻¹)					

	0	500	1000	2000	4000	C.V. (%)
Caulinares	1,00 bA	1,67 aA	1,33 aA	3,67 aA	3,00 aA	54,04
Foliales	6,33 aA	4,33 aA	1,33 aA	4,00 aA	3,00 aA	
Número de Raízes por Concentrações de AIB (mg L⁻¹)						
Estacas	0	500	1000	2000	4000	C.V. (%)
Caulinares	4,33 bA	6,00 bA	5,00 bA	5,39 aA	6,47 bA	27,00
Foliales	12,55 aA	12,97 aA	15,5 aA	11,61 aA	19,87 aA	
Tamanho das 3 maiores raízes (cm) por Concentrações de AIB (mg L⁻¹)						
Estacas	0	500	1000	2000	4000	C.V. (%)
Caulinares	1,33 bA	4,61 bA	0,92 bA	2,29 bA	2,92 bA	33,00
Foliales	10,19 aA	10,45 aA	10,53 aA	19,21 aA	9,10 aA	

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Obs.: A análise foi feita sobre dados transformados em \sqrt{x} .

Conclusão

Estacas foliares apresentam-se como uma fonte de explante apropriada para produção de mudas de *P. umbellatum* com características agrônômicas desejáveis, dispensando a utilização do fitorregulador ácido indolbutírico.

Referências

BETANIN, L., NIENOW, A.A. Propagação vegetativa da corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* Benth.) por estaquia caulinar e foliar. Semina: Ciências Agrárias 31: 871-880, 2010.

DA SILVA, I.F., DE OLIVEIRA, R.G., SOARES, I.M., DA COSTA, A.T., ASCÊNCIO, S.D., MARTINS, D.T.O. Evaluation of acute toxicity, antibacterial activity, and mode of action of the hydroethanolic extract of *Piper umbellatum* L. Journal of ethnopharmacology 151: 137-143, 2014.

GRATIERI-SOSSELLA, A., PETRY, C., NIENOW, A.A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (Fabaceae) pelo processo de estaquia. Revista Árvore 32: 163-171. 2008.

HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES-JUNIOR, F.T., GENEVE, R.L. Plant propagation: principles and practices. 7th. edn. New Jersey, Prentice Hall. 2002.

Machado, R.D. Desenvolvimento tecnológico e caracterização de extratos vegetais obtidos a partir das raízes de *Piper umbellatum* L. (Piperaceae). Dissertação de Mestrado, Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia. . 2014.

Paiva, H.N., Gomes, J.M. Viveiros florestais. 1st edn. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa.
Roersch CM. 2010. *Piper umbellatum* L.: a comparative cross-cultural analysis of its medicinal uses and anethno pharmacological evaluation. Journal Ethnopharmacol 131: 522–537, 1993.

Ropke, C.D. et al. *Pothomorphe umbellata* extract prevents alfa-tocopherol depletion after UV-radiation. Photochemistry and Photobiology 78: 436-439, 2003.

SILVA, F.A.S., AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.

XAVIER, A., SANTOS, G.A., OLIVEIRA, M.L. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). Revista Árvore 27: 351-356, 2003.

Densidade populacional e aspectos dendrométricos da comunidade arbórea em florestas plantadas e nativas na Amazônia Meridional

Fabiana Ferreira Cabral Gomes^{1*}, Marco Antônio Camillo de Carvalho², Célia Regina Araújo Soares Lopes²,
Hernandes Ferreira Gomes³, Maialu Antunes Cardoso¹, David de Souza Verão⁴, Jesulino Alves da Rocha
Filho⁴ e José Hypólito Piva⁴

^{1*} MSc em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, UNEMAT, Campus de Alta Floresta-MT,
² Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, UNEMAT, Campus de Alta Floresta-
MT, ³ Biólogo, UNEMAT, Campus de Alta Floresta-MT, ⁴ Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato
Grosso.

E-mail: *fabiberbam@gmail.com

Resumo. O conhecimento gerado em áreas de florestadas nativas e plantadas são cada vez mais evidentes e discutidos em virtude de aceleradas mudanças que ocorrem nesses ambientes. Objetivou-se no presente estudo classificar a densidade populacional de florestas plantadas e nativas, bem como verificar aspectos dendrométricos desses ecossistemas. Realizamos o estudo na Fazenda Bacaeri, em dois povoamentos de teca (T4- 15 anos e T9- 18 anos) e em duas áreas de mata nativa (M4 e M9), constituindo quatro transectos de 0,5 ha (250 m x 20 m). Medimos todos os indivíduos com CAP \geq 30 cm. Na área de vegetação nativa amostramos 640 indivíduos, sendo 330 na M4 e 310 na M9 e no povoamento de teca, 237 indivíduos, sendo 170 no T4 e 67 no T9. A floresta apresentou maior densidade e área basal, o povoamento se destacou em relação a área basal levando em conta o menor número de indivíduos.

Palavras-chave: Teca; Reflorestamento; Floresta ombrófila.

Introdução

Novas demandas voltadas ao entendimento de áreas florestadas sejam elas nativas ou plantadas, são cada vez mais evidentes e discutidas em virtude de aceleradas mudanças que ocorrem nesses ambientes. O estado de Mato Grosso passou por um processo de ocupação com forte base no extrativismo madeireiro e conseqüentemente, muitas áreas nativas foram desmatadas. No entanto, nas últimas décadas vem sendo desenvolvida a atividade da silvicultura, a qual surge como opção para reflorestamento de áreas e utilização de recursos madeireiros não oriundos de florestas nativas. Conforme aborda Drescher (2004), a espécie *Tectona grandis* L.f. é considerada uma opção substituta de outras espécies, como o mogno (*Swietenia macrophylla* King) e a cerejeira (*Torresea acreana* Ducke), apresentando-se como uma alternativa para o suprimento sustentável da indústria de base florestal. Pertencente à família botânica Lamiaceae, a *T. grandis* popularmente conhecida como teca, é uma espécie exótica que se adaptou bem no estado de Mato Grosso (Caldeira & Oliveira, 2008).

O estudo das formações vegetais fornece subsídios imprescindíveis para o manejo e manutenção de diferentes comunidades vegetais, auxiliando na elaboração de estratégias para a conservação da biodiversidade (Chaves et al., 2013; Joly et al., 2011). Assim, minimizar a escassez de informações no setor florestal, auxiliará na eficiência de manejo e práticas silviculturais adequadas, considerando os aspectos estruturais e florísticos da vegetação (Vieira et al., 2014; Silva et al., 2015).

Objetivou-se no presente estudo classificar a densidade populacional de uma floresta plantada e uma nativa, bem como verificar aspectos dendrométricos de ambas.

Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Bacaeri, localizada a 100 km do centro do município de Alta Floresta-MT, as unidades amostrais foram constituídas por quatro transectos de 0,5 ha (250 m x 20 m), sendo dois em povoamentos de teca (T4-15 anos e T9-18 anos) e dois em áreas de floresta nativa (M4 e M9), totalizando 2 hectares. Cada transecto foi subdividido em cinco parcelas de 50 x 20 m, sendo 10 m para cada lado da linha central. Amostramos todos os indivíduos com CAP \geq 30 cm (Circunferência à altura do peito – CAP a 1,30 cm do solo), que posteriormente transformamos em diâmetro a altura do peito (DAP), através da equação $DAP = CAP/\pi$. E calculamos a área basal (m^2/ha), obtida por equação: $g = (DAP^2 \cdot \pi) / 40000$. Onde: DAP = Diâmetro a altura do peito e; g = área basal em m^2 . A área basal por hectare foi obtida por: $G (m^2/ha) = g \cdot N$ em que: g = área basal média; N = número de árvores por hectare.

Resultados e discussão

Nas subparcelas (10m x 20 m) da floresta nativa amostramos em média de 13 e 12 indivíduos para M4 e M9 respectivamente (Figura 1). Para 1 hectare de vegetação adotando DAP \geq 10 cm, (Silva et al., 2015; Condé & Tonini, 2013; Kunz et al., 2008), amostraram 584, 524 e 728 indivíduos, respectivamente. Essa variação no número de indivíduos ocorre devido à composição florística ser influenciada por diversos fatores como o

clima, altitude, solo, topografia e microambientes, entre outros, podem ser considerados importantes na seleção e estabelecimento de espécies (Pagano & Leitão Filho, 1987).

O povoamento de teca apresentou menor média de indivíduos por subparcela (Figura 1), sendo 7 para T4 plantio com espaçamento (3 m x 2 m) e 3 para T9 (3 m x 3 m). Essa diferença entre os talhões ocorre devido ao número de desbastes, a idade de cada talhão e em virtude do manejo silvicultural adotado, que varia em função do desenvolvimento e das condições fitossanitárias que cada talhão apresenta. De acordo com Passos et al. (2006), um dos aspectos fundamentais a considerar, no estabelecimento de povoamentos florestais, é o arranjo espacial das árvores e adequação da densidade.

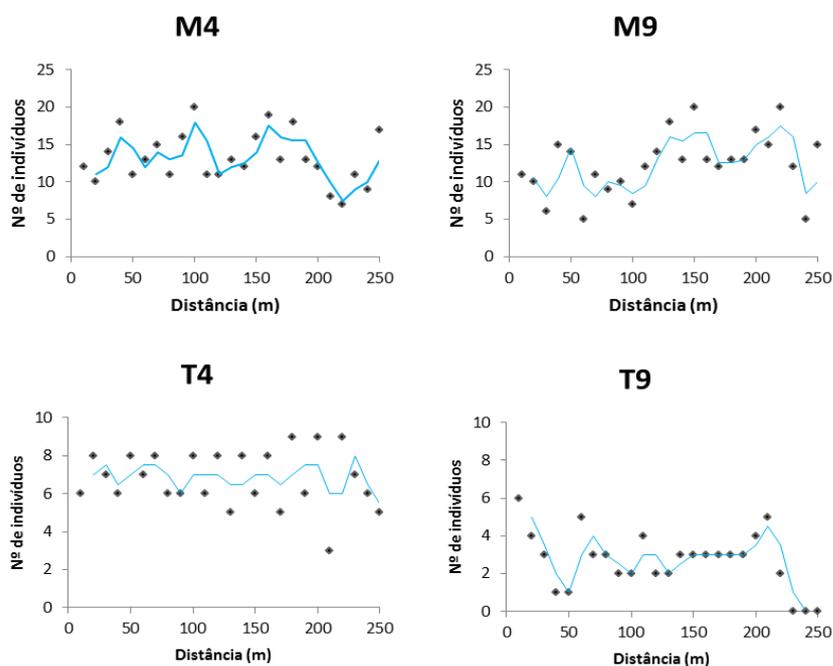


Figura 1. Distribuição do número de indivíduos nas parcelas M4, M9, T4 e T9, Fazenda Bacaeri, Alta Floresta-MT.

O povoamento de teca apresentou menores valores de área basal, se comparado com a vegetação nativa (Tabela 1). No entanto, se considerar a baixa densidade populacional desses talhões, verifica-se que o valor de área basal é expressivo. O setor industrial de base florestal tem sido marcado por uma crescente utilização de madeiras provenientes de reflorestamentos, sendo o Brasil um país com incentivo à instalação de florestas renováveis para esta finalidade Lima & Leão (2013).

Tabela 1. Valores médios de diâmetro a altura do peito (DAP), área basal por indivíduo, número de indivíduos em ½ hectare e área basal estimada por hectare, de floresta nativa e plantada.

	Número de indivíduos	DAP (cm)	Área basal indivíduo (m ²)	Área basal (m ² ha ⁻¹)
Talhão 4	170	24,36	6,95	13,89
Talhão 9	67	40,36	8,93	17,85
Mata 4	330	18,23	12,24	24,49
Mata 9	310	20,35	14,19	28,37

Conclusão

A floresta apresentou maior densidade e área basal, o povoamento apresentou destaque em relação a área basal levando em conta o menor número de indivíduos. A teca pode ser considerada uma opção adequada para a produção madeireira na região.

Referências

CALDEIRA, S. F.; Oliveira, D. L. C. Desbaste seletivo em povoamentos de *Tectona grandis* com diferentes idades. Acta Amazônica 38(2): 223-228, 2008.

CHAVES, A.D.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAJÁ, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. Revista ACSA 9(2):42-48, 2013.

CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma floresta ombrófila densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. Revista Acta Amazônica 43(3): 247- 260, 2013.

DRESCHER, R. Crescimento e produção de *Tectona grandis* L.f., em povoamentos jovens de duas regiões do Estado de Mato Grosso – Brasil. 133 f. (Tese de Doutorado Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

JOLY, C.A.; HADDAD, C.F.B.; VERDADE, L.M.; OLIVEIRA, M.C.; BOLZANI, V. SILVA & BERLINCK, R.G.S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. Revista USP 89(1): 114-133, 2011.

KUNZ, S.H.; IVANAUSKAS, N.M.; MARTINS, S.V.; SILVA, E.; STEFANELLO, D. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. Revista Acta Amazônica 38(2): 245-254, 2008.

LIMA, J.P.C.; LEÃO, J.R.A. Dinâmica de Crescimento e Distribuição Diamétrica de Fragmentos de Florestas Nativa e Plantada na Amazônia Sul Ocidental. Revista Floresta e Ambiente 20(1): 70-79, 2013.

PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (São Paulo). Revista brasileira de botânica 10: 37-47, 1987.

SILVA, K.E.; SOUZA, C. R.; AZEVEDO, C.P.; ROSSI, L.M.B. Dinâmica florestal, estoque de carbono e fitossociologia de uma floresta densa de terra-firme na Amazônia Central. Revista Scientia Forestalis 43(105): 193-201, 2015.

VIEIRA, D. S. DOS; GAMA, J.R.V.; RIBEIRO, R.B.S. DA; XIMENES, L.C.; CORRÊA, V.V.; ALVES, A.F. Comparação estrutural entre floresta manejada e não manejada na comunidade Santo Antônio, Estado do Pará. Revista Ciência Florestal 24(4): 1067-1074, 2014.

Aplicação de marcadores moleculares ISSR em bromélias nativas do sistema Cerrado-Pantanal-Chaco, Centro-Oeste, Brasil

Thomáz da Silva Guerreiro Botelho^{1*}, Brenda Baía Brandão², Fernanda Maria de Russo Godoy³, Gislaire Moreira de Miranda³, Luciana Vicente da Silva⁴, Renata de Barros Ruas⁵, Gecele Matos Paggi^{1,2,3,*}

¹Ciências Biológicas, Câmpus do Pantanal, UFMS, Corumbá-MS, Brasil. ²Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil. ³Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biodiversidade, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil. ⁴Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Campo Grande-MS, Brasil. ⁵Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Genética, Instituto de Biociências, UFGRS, Porto Alegre-RS, Brasil.

*e-mail: gecele.paggi@ufms.br

Resumo. Uma das famílias mais representativas da flora neotropical é Bromeliaceae com cerca de 56 gêneros e 3200 espécies. As bromélias exercem forte influência nos processos de manutenção do ecossistema. O presente projeto objetivou contribuir com informações relacionadas à diversidade genética de populações naturais. Coletas foram realizadas nas regiões de bancadas lateríticas nos municípios de Aquidauana, Corumbá, Ladário, e Porto Murtinho, MS. Foram cortadas tiras das folhas das espécies e colocadas em sílica para posterior extração do DNA genômico, utilizando protocolo específico. Para a reação em cadeia da polimerase (PCR) foram selecionados 32 primers de ISSR, testados em oito espécies de Bromeliaceae. Os produtos amplificados foram visualizados em gel de agarose 1,5%, sob corrente elétrica contínua de 80 mA. Identificamos um total de 27 ampliações em seis espécies. A quantidade de *loci* amplificados variou conforme a espécie. Com os resultados, novos testes podem ser aplicados e novas estratégias de conservação criadas.

Palavras-chave: Bromeliaceae; Conservação; Mato Grosso do Sul.

Introdução

Aproximadamente três mil espécies de Bromeliaceae são distribuídas tradicionalmente em três subfamílias: Bromelioideae, Tillandsioideae e Pitcairnoideae, separadas pelo hábito de crescimento, tipo de tricoma, tipo de fruto e semente e pela posição do ovário (Smith & Downs, 1974; 1977; 1979). Segundo Leme (1997) estima-se que pelo menos 50% das espécies de bromélias são brasileiras, representando um contingente significativo de espécies e tornando o país o mais importante centro de diversidade desse grupo. As bromélias atuam como um subsistema ecológico, que contribui para a estabilidade de ecossistemas florestais abrigando em suas cisternas desde algas unicelulares, algas filamentosas, protistas, invertebrados e vertebrados, e assim, constituindo um micro-habitat importante para esses organismos (Matos, 2000). Além disso, bromélias são consideradas extremamente sensíveis às mudanças e perturbações das condições ambientais (Sudgen, 1981; Benzing, 1998) atuando, por exemplo, como bioindicadoras de poluição (Leme & Marigo, 1993). A compreensão dos padrões de distribuição da diversidade genética e o nível de diferenciação intra-específico é de fundamental importância para a definição de estratégias de conservação e uso sustentável de espécies como recursos genéticos (Gribel, 2001). O conhecimento sobre aspectos genéticos e biológicos da flora do Cerrado, Pantanal e Chaco são relativamente escassos, tais como o estudo da diversidade genética, por isso o presente projeto teve como objetivo geral desenvolver o uso de marcadores moleculares dominantes (ISSR) em espécies de bromélias nativas destes biomas, a fim de contribuir com informações relacionadas à diversidade genética de populações naturais, as quais são importantes para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies ameaçadas na natureza. Esses dados serão correlacionados com os dados geográficos para compreender os padrões de diversidade genética nas populações de cada espécie.

Métodos

As populações de estudo estão localizadas nas regiões de bancadas lateríticas, dentro de algumas fazendas localizadas nos municípios de Aquidauana, Corumbá, Ladário, e Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul (MS). Até o momento foram coletadas espécies de bromélias nas fazendas: Band'Alta, Carandá, São João, Monjolinho, Retiro Conceição, Tereré e Vale do Paraíso, além de áreas protegidas, como o Sítio Arqueológico Lajedo e o Parque Municipal de Piraputangas. O ambiente de mata semidecídua nos morros, vegetação de bancada laterítica e de matas de galeria, associadas aos cursos d'água são característicos da região da Serra de Maracaju em Aquidauana e dos morros Rabicho e Urucum em Corumbá e Ladário (Takahasi, 2010); e solos arenosos e vegetação chaquenha são típicos das áreas de Chaco úmido brasileiro, encontrado em Porto Murtinho (Pennington et al., 2000). As espécies utilizadas neste estudo foram: *Aechmea distichantha* Lem., *Bromelia hieronymi* Mez, *Bromelia balansae* Mez, *Deuterocohnia*

meziana Kuntze ex Mez, *Tillandsia buchlohii* Rauh, *Tillandsia loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f., *Tillandsia streptocarpa* Baker e *Dyckia ferruginea* Mez.

O DNA genômico foi extraído a partir de folhas frescas utilizando protocolo de Doyle & Doyle (1990) com modificações, e quantificado em gel de agarose 1%, corado com SyberGreen (Invitrogen). Para a reação em cadeia da polimerase (PCR) foram selecionados 32 primers de ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) (Am 1, 2 e 3, UBC 807, 808, 810, 811, 812, 813, 815, 818, 820, 823, 824, 827, 834, 835, 836, 840, 841, 842, 844, 845, 848, 850, 851, 855, 856, 857, 866, 888 e 891), os quais foram testados nas oito espécies de Bromeliaceae selecionadas, sendo as amplificações realizadas em termociclador com o seguinte ciclo: 94 °C durante 2 min de desnaturação inicial, seguido por 35 ciclos de desnaturação a 94 °C durante 15 s, 36 °C durante 30 s para emparelhamento do iniciador, 72 °C durante 30 s para extensão, e 1 ciclo de 72 °C durante 2 minutos para extensão final (Vieira et al., 2014). Os produtos amplificados foram visualizados em gel de agarose 1,5% corado com SyberGreen e TBE 1X, sob corrente elétrica contínua de 80 mA. Os resultados dos *loci* obtidos foram lançados em planilha e classificados de acordo com o sucesso de amplificação dos primers: 1 para os que amplificaram, 0 para aqueles que não amplificaram e X para os não testados.

Resultados e discussão

Dos 32 *loci* de ISSR testados, um total de 20 *loci* teve sucesso de amplificação em seis espécies, sendo que para *B. balansae* e *Tillandsia streptocarpa* nenhum *loci* amplificou (Tabela 1). Os primers Am ISSR 1, UBC 808, UBC 815, UBC 836, UBC 841, UBC 888 foram os que amplificaram em mais espécies. Os resultados para *Aechmea distichantha* assemelham-se aos do trabalho de Vieira et al. (2014), no qual os primers Am ISSR 1, UBC 808 e UBC 888 também amplificaram em espécies de *Aechmea*.

Tabela 1. Resultados da amplificação de 32 *loci* de ISSR em oito espécies de bromélias nativas do sistema Cerrado-Pantanal-Chaco.

Espécies	Número de primers ISSR testados	Amplificações
<i>Aechmea distichantha</i>	31	9
<i>Bromelia hieronymi</i>	32	6
<i>Bromelia balansae</i>	11	0
<i>Deuterocohnia meziana</i>	26	5
<i>Tillandsia buchlohii</i>	7	3
<i>Tillandsia loliacea</i>	8	1
<i>Tillandsia streptocarpa</i>	12	0
<i>Dyckia ferruginea</i>	20	3
Total	32	27

Conclusão

A quantidade de amplificação dos primers de ISSR foi relativamente variável conforme a espécie de bromélia, alguns deles podem funcionar em mais de uma espécie. O insucesso dos primers pode também estar relacionado com a qualidade do DNA extraído, por isso pode haver alguns resultados positivos quando o teste for repetido. Com estes resultados será possível avaliar a diversidade genética de populações dessas espécies, com o objetivo final de criar novas estratégias de conservação.

Referências

BENZING, D.H. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. In: Markham A. (ed.) Potential Impacts of Climate Change on Tropical Forest Ecosystems, Dordrecht, the Netherlands, Kluwer Academic Publishers, p. 379-400. 1998.

DOYLE, J.J., DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 12: 13-15. 1990.

GRIBEL, R. Biologia reprodutiva de plantas amazônicas: importância para o uso, manejo e conservação dos recursos naturais. Brasília, DF. Humanidades - Biologia 48: 111-117, 2001.

LEME, E.M. Bromélias da Mata Atlântica. Rio de Janeiro, Salamandra. 1997.

LEME, E.M.C., MARIGO, L.C. Bromélias na natureza. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual. 1993.

MATOS, J.Z. Ecologia de bromélias com ênfase em *Vriesea incurvata* Gaud. (Bromeliaceae), em áreas com vegetação primária e secundária da floresta tropical atlântica, no sul do Brasil. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E., PENDRY, C.A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261-273, 2000.

VIEIRA, S.D., RABBANI, A.R.C., SANTOS, F., SILVA-MANN, R., ARRIGONI-BLANK, M.F., PRATA, A.P.N., RESENDE, L.V., PASQUAL, M., BLANK, A.F. Molecular characterization of bromeliads from northeast Brazil. *Genetics and Molecular Resources* 13(4): 9851-9860, 2014.

SMITH, L.B., DOWNS, R.J. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monograph* 14(1): 1-662, 1974.

SMITH, L.B., DOWNS, R.J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monograph* 14(2): 663-1492, 1977.

SMITH, L.B., DOWNS, R.J. Bromelioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monograph* 14(3): 1493-2142, 1979.

SUDGEN, A.M. Aspects of the ecology of vascular epiphytes in two Colombian cloud forests. II. Habitat preferences of Bromeliaceae in the Serrania de Macuira. *Selbyana* 5(3-4): 264-273, 1981.

TAKAHASI, A. Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbá, MS. (Tese de Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2010.

Efeito da saturação hídrica do substrato no crescimento de mudas de duas espécies florestais

Josiane Fernandes Keffer^{1*}, Kenia Michele de Quadros Tronco², Geisibel Fernandes Keffer¹, Rogério Antonio dos Santos³, Milton Omar Cordova³

¹Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, Rondônia. ²Universidade Federal de Rondônia, Departamento de Engenharia Florestal, Rolim de Moura, Rondônia. ³Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso
*kefferjf@gmail.com

Resumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da saturação hídrica do substrato no crescimento em altura de mudas de duas espécies florestais, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham. - Pioneira e *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze - Clímax. O estudo foi conduzido em casa de vegetação, onde as mudas foram submetidas, ou não, à saturação hídrica do substrato por 60 dias. As plantas que não foram submetidas à saturação foram irrigadas diariamente. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 2x2 inteiramente casualizado, sendo os fatores 2 grupos sucessionais (pioneira e clímax) e 2 condições de umidade (controle e saturação hídrica). Não houve interação significativa entre os fatores. O crescimento médio em altura foi maior para a espécie clímax e a condição de saturação hídrica do solo não influenciou no crescimento das plantas. Os resultados mostram que, possivelmente, a saturação hídrica do solo não influenciou no crescimento inicial das plantas.

Palavras-chave: Altura; Espécies da Amazônia; Estágios sucessionais.

Introdução

A necessidade hídrica das plantas varia de acordo com uma série de fatores, dentre eles a espécie. Neste contexto, o regime hídrico é reconhecidamente o maior determinante no desenvolvimento e no padrão de distribuição de comunidades vegetais em áreas alagáveis (Casanova & Brock, 2000; Townsend, 2001). As espécies pioneiras, características de estágios iniciais de sucessão, apresentam dentre suas diversas características, o alto consumo de água (Scherer-Lorenzen et al., 2005 apud Esposti, 2013). Enquanto as espécies clímaxes, características dos estágios finais de sucessão, não são referenciadas na literatura quanto à sua exigência hídrica, visto que o principal recurso utilizado na determinação do comportamento das espécies na dinâmica sucessional é a luminosidade.

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham (Boraginaceae), conhecida popularmente como freijó, é uma espécie pioneira, ocorre frequentemente em florestas secundárias, cresce bem em solos argilosos profundos e suporta solos ácidos ou periodicamente mal drenados (Carvalho, 2007). *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae), conhecida como jequitibá, é uma espécie clímax, ocorre em capoeiras e florestas secundárias, em solos de baixa fertilidade, entretanto, cresce bem em solos férteis e profundos com textura argilosa (Carvalho, 2003).

A sensibilidade das plantas ao alagamento do solo pode variar de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento, assim como o tipo, duração e intensidade do estresse. Os efeitos ocasionados pela saturação hídrica do solo são bastante amplos, mesmo se considerar somente espécies nativas tropicais (Joly, 1991). As plantas podem apresentar algumas respostas ao alagamento do solo, como a senescência foliar, redução no crescimento de caules e raízes, desenvolvimento de raízes adventícias, formação de aerênquima além do surgimento de lenticelas hipertróficas (Kozlowski, 1997).

A tolerância ao alagamento está relacionada com a capacidade das espécies sobreviverem e desenvolverem-se em solos sujeitos a saturação hídrica naturalmente. Entretanto, mesmo nessas espécies, é comum o aparecimento de sintomas de injúrias (Kozlowski, 1997).

Neste sentido, o conhecimento sobre o comportamento e as estratégias que permitem que as espécies ocorrentes em ambientes sujeitos a condições de estresse (saturação hídrica) sobrevivam é essencial para a geração de subsídios que contribuam para a preservação e restauração dessas áreas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da saturação hídrica do solo no crescimento em altura de mudas de duas espécies florestais (*Cordia alliodora* e *Cariniana estrellensis*) pertencentes a diferentes grupos sucessionais (pioneira e clímax respectivamente).

Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no viveiro Ecoporé e em casa de sombra, na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Campus Rolim de Moura, Rondônia, nas coordenadas 11° 42' 22,6" Sul e 61° 46' 40,8" Oeste. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é definido como Tropical-Quente e Úmido, com estação seca bem definida (junho/setembro), temperatura mínima de 24°C, máxima de 32°C e temperatura média de 28°C, altitude média de 227 m e precipitação anual de 2.250 mm (Marialva, 1999), e umidade relativa do ar em torno de 85% na época chuvosa.

As sementes procederam do Viveiro Ecoporé, coletadas em Rolim de Moura. A germinação ocorreu em sacos plásticos com capacidade de 400 ml e substrato composto por terra de subsolo, esterco bovino (10:2) e calcário na proporção de 2 kg/m³ de solo. Os sacos plásticos foram dispostos em viveiro sob tela de polietileno com 50% de permeabilidade aos raios solares. Após a germinação, as mudas foram transferidas para a casa de sombra.

Após 68 dias da germinação, as mudas foram submetidas ou não ao tratamento de saturação hídrica do solo, onde permaneceram por 60 dias. A condição de saturação foi obtida com a disposição das mudas em bandejas plásticas, preenchidas com água até o nível do coleto das mudas. A água das bandejas foi repostada diariamente, de modo que permanecesse sempre no mesmo nível e, trocada semanalmente, para evitar o surgimento de algas e a proliferação de agentes transmissores de doenças. As mudas que não foram expostas a condição de saturação foram dispostas em bandejas plásticas drenadas, e mantidas em condições normais de cultivo e irrigadas diariamente, sendo consideradas o grupo controle. Em cada bandeja foram dispostas aleatoriamente 16 mudas, com 8 mudas por espécie, totalizando 32 mudas.

O crescimento foi avaliado por meio da medição da altura da parte aérea das plantas, realizada com régua milimetrada, do coleto da muda até o ápice do caule. O delineamento experimental foi em esquema fatorial (2x2) inteiramente casualizado, sendo os fatores: 2 grupos sucessionais (pioneira e clímax) e 2 condições de umidade (controle e saturação hídrica) e cada tratamento contendo oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,01$).

Resultados e discussão

Não houve interação entre a condição de saturação hídrica e os grupos sucessionais para o crescimento em altura das plantas. Neste sentido, passa-se a analisar o comportamento do crescimento das plantas dentro de cada fator (Figura 1). Em relação ao grupo sucessional, o crescimento médio em altura foi significativamente maior nas plantas clímax quando comparadas à pioneira. Com relação à condição de saturação hídrica do substrato, o crescimento em altura das plantas não apresentou diferença significativa, ou seja, o resultado sugere que a altura das plantas não foi influenciada pela menor ou maior umidade do solo.

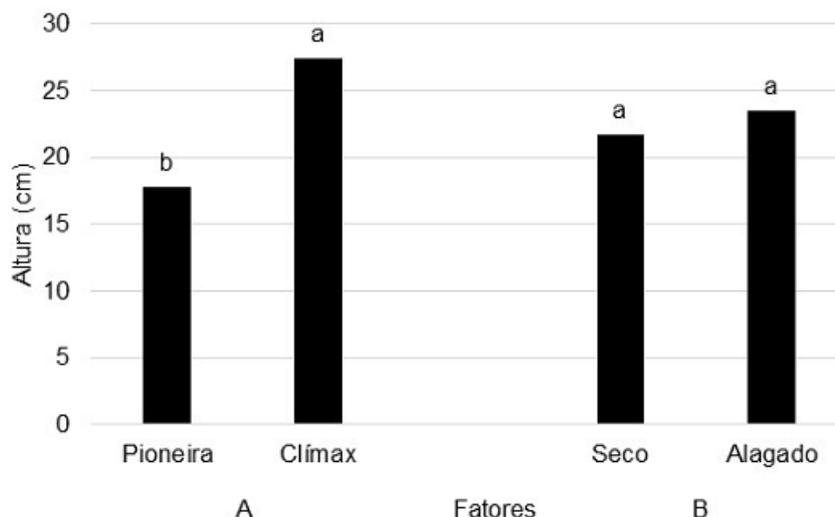


Figura 1. Altura média da parte aérea de plantas Pioneira (*Cordia alliodora*) e Clímax (*Cariniana estrellensis*) (A); Altura média da parte aérea de plantas controle (Seco) e em condição de saturação hídrica do solo (Alagado) (B). Valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,01$). Rolim de Moura - RO, 2015.

Segundo Carvalho (2003), a espécie *Cariniana estrellensis* ocorre em solos de baixa fertilidade natural, entretanto, cresce melhor em solos com textura argilosa, sugerindo que a espécie tolera certo grau de umidade do solo, mantendo desenvolvimento satisfatório. Isto corrobora com o comportamento apresentado pelas plantas dessa espécie neste trabalho, mesmo sendo classificada como espécie clímax.

A menor altura média apresentada por *Cordia alliodora* em comparação à espécie clímax, possivelmente esteja relacionada com a luminosidade em que o experimento foi conduzido (tela com 50% de permeabilidade aos raios solares), uma vez que esta é classificada como espécie pioneira, e como tal, tem grande exigência de luminosidade.

Quanto à ausência de influência da saturação hídrica no crescimento em altura das plantas neste estudo, os resultados sugerem que a imposição desse estresse não inibiu o crescimento inicial das mudas, pois as mesmas apresentaram crescimento semelhante tanto na condição de saturação do substrato, quanto na condição normal de cultivo. Pelacani et al. (1995) afirmam que a capacidade de tolerância das plantas à

saturação hídrica do solo varia de acordo com as espécies, e Feldman (1984) diz que o efeito pode mudar dependendo da idade da planta e da natureza do ambiente.

Ressalta-se neste trabalho que, os dados obtidos são provenientes de testes realizados em viveiro e, para qualquer tomada de decisão em relação a alguma dessas espécies aqui estudadas, faz-se necessário a realização de estudos que avaliem o comportamento destas em campo.

Conclusão

O crescimento em altura da parte aérea das plantas mostrou-se independente dos fatores grupo sucessional e condição de saturação hídrica do substrato.

A altura média das plantas foi significativamente maior no grupo clímax, enquanto nas diferentes condições de umidade do solo o crescimento das plantas foi semelhante.

Referências

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Coleção Espécies Brasileiras, vol. 1. Brasília, Embrapa Informações Tecnológica. Colombo, PR, Embrapa Florestas. 2003.

CARVALHO, P.E.R. Louro-Freijó - *Cordia alliodora*. (Embrapa-CNPQ. Circular Técnica, 136). Colombo, Embrapa Florestas. 2007.

CASANOVA, M.T., BROCK, M.A. How do depth, duration and frequency of flooding influence the establishment of wetland plant communities?. *Plant Ecology*. Holanda 147: 237-250, 2000.

ESPOSTI, M.E.O.D. Estresse hídrico em duas espécies arbóreas de diferentes estágios sucessionais. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2013.

FELDMAN, L.P. Regulation of root development. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 35: 223-242, 1984.

JOLY, C.A. Flooding tolerance in tropical trees. p. 23-34. In: Davies, M.B., Lambers, H. (Eds.). *Plant life under oxygen deprivation*. The Netherlands, Academic Publishing. 1991.

KOZLOWSKI, T.T. Responses of woody plants to flooding and salinity. *Tree Physiology Monograph*. Victoria, Heron Publishing. 1997.

MARIALVA, V.G. Diagnóstico socioeconômico: Ji-Paraná. Porto Velho: SEBRAE-RO. 1999.

PELACANI, C.R., OLIVEIRA, L.E.M., CRUZ, J.L. Dry matter production and distribution in plant of Ingá (*Inga vera* Wild.) and Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) grown root system under flooded conditions. *Acta Horticulturae* 370: 181-187, 1995.

TOWNSEND, P.A. Relationships between vegetation patterns and hydroperiod on the Roanoke River floodplain, North Carolina. *Plant Ecology* 156: 43-58, 2001.

Efeito da saturação hídrica na morfologia das raízes de mudas de espécies florestais

Josiane Fernandes Keffer^{1*}, Kenia Michele de Quadros Tronco², Geisibel Fernandes Keffer¹, Rogério Antonio dos Santos³, Natalie Anderson Coutinho³

¹Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, Rondônia. ²Universidade Federal de Rondônia, Departamento de Engenharia Florestal, Rolim de Moura, Rondônia. ³Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso
*kefferjf@gmail.com

Resumo. O estudo analisou as alterações morfológicas apresentadas pelas raízes de mudas de *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham., *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., pertencentes a diferentes grupos sucessionais, submetidas a saturação hídrica do substrato. O estudo foi conduzido em casa de vegetação, onde as mudas foram submetidas, ou não, à saturação hídrica do substrato por 60 dias. As plantas que não foram submetidas à saturação foram irrigadas diariamente. A análise das alterações morfológicas das raízes ocorreu através da observação visual feita ao final do período do experimento. Mudas de *C. alliodora* e *C. speciosa* apresentaram lenticelas hipertróficas ao longo da raiz principal. *T. chrysotricha* apresentou rachaduras na raiz principal além de lenticelas hipertróficas em menor proporção, enquanto *D. odorata* apresentou morte de parte do sistema radicular.

Palavras-chave: Espécies nativas; Estresse hídrico; Grupos sucessionais.

Introdução

A maior parte das comunidades vegetais naturalmente inundáveis ocorre nas regiões tropicais. Somente na América do Sul, estima-se que as áreas inundáveis ocupem cerca dois milhões de km² (Junk, 1993). Nas áreas ciliares ocorre uma saturação natural das camadas sub-superficiais do solo devido à constante elevação do lençol freático, em períodos que variam de alguns dias a meses (Joly & Lobo, 2000).

Assim, as espécies arbóreas endêmicas de matas ciliares apresentam maior tolerância ao encharcamento do solo. Apesar de muitas dessas espécies possuírem mecanismos de adaptação a solos alagados, a grande maioria não suporta esta condição por não apresentarem mecanismos de difusão de oxigênio (Joly & Lobo, 2000).

Nesse sentido, o estresse causado pela saturação hídrica do solo exerce um caráter fortemente seletivo. As espécies tolerantes a essas condições extremas de umidade desenvolveram uma variedade de adaptações e estratégias ao longo do processo evolutivo, que as permitiram ocupar áreas sujeitas ao alagamento do solo. Dentre essas, as alterações morfoanatômicas do sistema radicular, visando auxiliar na aeração interna da planta, é uma das principais estratégias (Davanso-Fabro et al., 1998).

Neste trabalho foram estudadas as espécies *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham (Boraginaceae) - pioneira, *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna (Malvaceae) – secundária inicial, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. (Bignoniaceae) – secundária tardia e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (Fabaceae) - clímax. Essas espécies são encontradas na região e apresentam importantes características de adaptabilidade à anaerobiose e/ou capacidade de ocuparem florestas secundárias e, indiferentes às condições do solo (Lorenzi, 2002).

A indicação de espécies florestais para a recomposição de matas ciliares é decorrente da observação visual das plantas existentes nos locais próximos à área a ser recuperada. No entanto, esta prática nem sempre é eficiente, pois espécies que não toleram o alagamento apresentam crescimento não satisfatório ou até mesmo não sobrevivem (Machado et al., 2004). Devido a esse fato, o conhecimento da capacidade de tolerância ou não à saturação hídrica do solo pelas plantas é de extrema importância, pois garantirá o sucesso aos projetos de revegetação em áreas sujeitas a uma maior umidade do solo e contribuirá para o conhecimento das estratégias apresentadas pelas plantas para sobrevivência em áreas alagadas periodicamente.

Neste contexto, esse trabalho objetivou analisar as alterações morfológicas apresentadas pelas raízes de mudas de quatro espécies florestais, de diferentes grupos sucessionais, submetidas ou não à saturação hídrica do solo por um período de 60 dias.

Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no viveiro Ecoporé e em casa de sombra, na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Campus Rolim de Moura, Rondônia, nas coordenadas 11° 42' 22,6" Sul e 61° 46' 40,8" Oeste. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é definido como Tropical-Quente e Úmido, com estação seca bem definida (junho/setembro), temperatura mínima de 24°C,

máxima de 32°C e temperatura média de 28°C, altitude média de 227 m e precipitação anual de 2.250 mm (Marialva, 1999), e umidade relativa do ar em torno de 85% na época chuvosa.

As sementes procederam do Viveiro Ecoporé, coletadas em Rolim de Moura. A germinação ocorreu em sacos plásticos com capacidade de 400 ml e substrato composto por terra de subsolo, esterco bovino (10:2) e calcário na proporção de 2 kg/m³ de solo. Os sacos plásticos foram dispostos em viveiro sob tela de polietileno com 50% de permeabilidade aos raios solares. Após a germinação, as mudas foram transferidas para a casa de sombra. Após 68 dias da germinação, as mudas foram submetidas ou não ao tratamento de saturação hídrica do solo, onde permaneceram por 60 dias. A condição de saturação foi obtida com a disposição das mudas em bandejas plásticas, preenchidas com água até o nível do coleto das mudas. A água das bandejas foi repostada diariamente, de modo que permanecesse sempre no mesmo nível e, trocada semanalmente, para evitar o surgimento de algas e a proliferação de agentes transmissores de doenças. As mudas que não foram expostas a condição de saturação foram dispostas em bandejas plásticas drenadas, mantidas em condições normais de cultivo e irrigadas diariamente, sendo consideradas o grupo controle.

Após 60 dias, as mudas tiveram todo o substrato retirado, as raízes foram lavadas em água corrente e enxugadas com papel absorvente para análise visual e descrição quanto às alterações morfológicas ocorridas.

Resultados e discussão

As plantas de todas as espécies apresentaram algum tipo de alteração morfológica nas raízes em resposta à saturação hídrica (Figura 1). A espécie *C. alliodora* apresentou lenticelas hipertróficas ao longo de todo o comprimento da raiz principal, seguindo até o início do caule (Figura 1-B). Comportamento semelhante foi observado em *C. speciosa*, que também apresentou lenticelas hipertróficas, porém, em menor quantidade. Essa espécie apresentou ainda, enegrecimento da raiz, em comparação com a planta controle (Figura 1-D), que não foi submetida à saturação hídrica. A ocorrência de lenticelas hipertróficas tem sido observada em várias espécies arbóreas em condições de alagamento, sendo que, essas estruturas adaptativas são de extrema importância para a difusão do oxigênio para as raízes e também na eliminação de metabólitos potencialmente tóxicos, possibilitando assim a sobrevivência das espécies a estes eventos (Medri et al., 1998).

Já *T. chrysostricha* apresentou várias rachaduras na raiz principal, bem como maior engrossamento desta, além da formação de esparsas lenticelas hipertróficas (Figura 1-F). Rachaduras na raiz principal de plantas submetidas ao alagamento foi relatada por Davanso-Fabro et al. (1998).

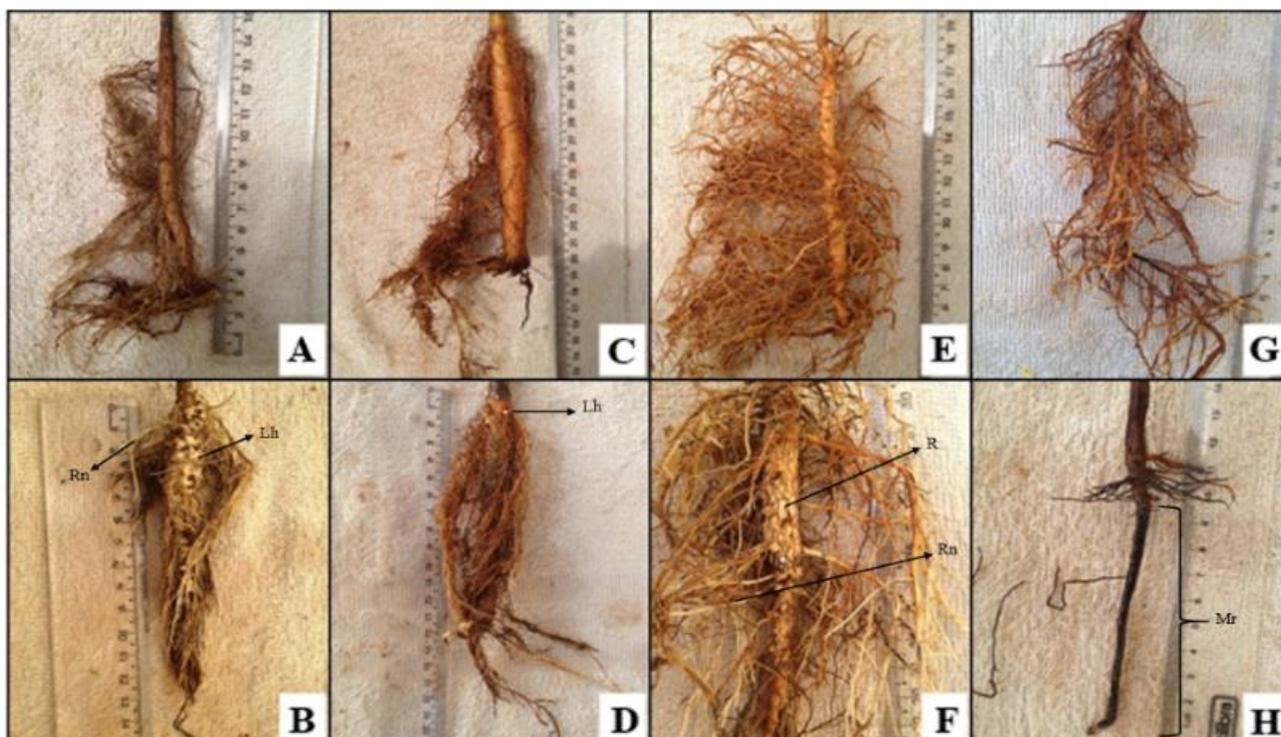


Figura 1. Aspecto morfológico das raízes em condições normais de cultivo (fotos superiores) e após 60 dias sob a condição de saturação hídrica (fotos inferiores). *C. alliodora* controle (A); *C. alliodora* sob saturação hídrica (B); *C. speciosa* controle (C); *C. speciosa* sob saturação hídrica (D); *T. chrysostricha* controle (E); *T. chrysostricha* sob saturação hídrica (F).

hídrica (F); *D. odorata* controle (G); *D. odorata* sob saturação hídrica (H); Lenticela hipertrófica (Lh), Raízes novas laterais (Rn), Rachadura (R) e Morte de raízes (Mr). Rolim de Moura - RO, 2015.

As plantas de *D. odorata* apresentaram menor número de raízes secundárias quando submetidas à saturação hídrica (Figura 1-H), bem como foi observado o enegrecimento da raiz principal, em comparação com as plantas controle. Isso indica que possivelmente houve mortalidade das raízes em função do estresse hídrico imposto às plantas e que, a espécie não seja tolerante à saturação hídrica do solo por longos períodos de tempo. Resultado semelhante foi encontrado por Medri et al. (2012) que, observaram que plantas de *A. sellowiana* apresentaram mortalidade do sistema radicular quando submetidas ao alagamento.

Nas plantas de *C. alliodora* e *T. chrysotricha* também foi observada a ocorrência de raízes laterais novas, e, estas raízes apresentaram coloração mais clara em relação às raízes das plantas controle. Da mesma maneira, Kolb et al. (1998) verificaram a presença de raízes laterais novas em plantas de *S. commersoniana* induzidas pelo alagamento.

Quando analisadas em relação aos grupos sucessionais, pôde-se observar que as plantas das espécies pioneira e secundárias tenderam a apresentar maior tolerância à saturação hídrica em comparação com a espécie clímax, visto que as primeiras desenvolveram mecanismos adaptativos ao estresse hídrico imposto. Em face dos resultados obtidos neste trabalho, verificou-se que as espécies *C. alliodora*, *C. speciosa* e *T. chrysotricha* apresentaram maior tolerância à saturação hídrica do solo, visto que ambas desenvolveram mecanismos de adaptação a condição de saturação hídrica do solo.

Conclusão

As espécies *C. alliodora*, *C. speciosa* e *T. chrysotricha* apresentaram alterações morfológicas adaptativas ao estresse hídrico por saturação de água no solo.

D. odorata apresentou mortalidade de raízes sob a condição de saturação hídrica do solo.

Espécies pioneiras e secundárias apresentaram maior tolerância à saturação hídrica do que espécies clímaxes.

Referências

DAVANSO-FABRO, V.M., MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., PIMENTA, J.A. Tolerância à inundação: aspectos da anatomia ecológica e do desenvolvimento de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Fabaceae). Braz. arch. biol. technol. 41 (4): 475-482, 1998.

JOLY, C.A., LOBO, P.C. Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. Pp. 143 – 157. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.F. (Eds.). Matas Ciliares – Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP. 2000.

JUNK, W.J. Wetlands of tropical South America. Pp. 679-739. In: Whigham, D., Hejný, S., Dykyjová, D. (Eds.). Wetlands of the world: inventory, ecology and management. Boston: Dr. W. Junk Publishing, 1993.

KOLB, R.M., MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., PIMENTA, J.A., GILONI, P.C., CORREA, G.T. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. Revista Brasileira de Botânica 21 (3): 1998.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. v.1. Nova Odessa: Plantarum. 2002.

MACHADO, E.L.M.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, W.A.C., SOUZA, J.S., BORÉM, R.A.T., BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira lago, Lavras, MG. Revista Árvore 28 (4): 499-516, 2004.

MARIALVA, V.G. Diagnóstico socioeconômico: Ji-Paraná. Porto Velho: SEBRAE-RO. 1999.

MEDRI, M.E., BIANCHINI, E., PIMENTA, J.A., DELGADO, M.F., CORREA, G.T. Aspectos morfoanatômicos e fisiológicos de *Peltophorum dubium* (Spr.) Taub. submetida ao alagamento e à aplicação de etrel. Revista Brasileira de Botânica 21 (3): 261-267, 1998.

MEDRI, C., PIMENTA, J.A., RUAS, E.A., SOUZA, L.A., MEDRI, P.S., SAYHUN, S., BIANCHINI, E., MEDRI, M.E. O alagamento do solo afeta a sobrevivência, o crescimento e o metabolismo de *Aegiphila sellowiana* Cham. (Lamiaceae)? Semina: Ciências Biológicas e da Saúde 33 (1): 123-134, 2012.

Estudo fitoquímico e potencial antioxidante de *Capirona decorticans* Spruce (RUBIACEAE)

Jacqueline Kerkhoff¹, Fernando Gomes Barbosa¹, Camila C. Pereira De Souza¹, Valéria D. Gindri Sinhorin¹, Adilson Paulo Sinhorin^{1*}

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop – MT.
sinhorin.adilson@gmail.com

Resumo. A família Rubiaceae é utilizada largamente na medicina popular e têm distribuição no norte mato-grossense. Dentre as espécies desta família, *Capirona decorticans* Spruce possui utilização popular como medicinal, porém existem poucos estudos sobre sua constituição química e possíveis atividades biológicas. Desta forma, objetivou-se a triagem fitoquímica de extratos de folhas de *C. decorticans* e avaliação do potencial antioxidante *in vitro*. As análises fitoquímicas verificaram a presença de flavonoides, taninos, antraquinonas, alcaloides, triterpenos e saponinas. A atividade antioxidante foi determinada pelo potencial de captura do radical DPPH pelos extratos. Todos os grupos de metabólitos secundários pesquisados estavam presentes no extrato de *C. decorticans*, com exceção de saponinas. Quanto a atividade antioxidante, ambos os extratos apresentaram atividade comparável aos padrões, rutina e ácido ascórbico. Assim, as folhas de *C. decorticans* podem ser uma fonte de obtenção de compostos com potencial antioxidante, sendo necessários estudos posteriores para o isolamento e elucidação destas moléculas.

Palavras-Chave: Plantas medicinais; Bioprospecção; Flavonoides.

Introdução

Inúmeras plantas têm seu uso na medicina popular vindo a assumir um caráter fitoterápico, sem que os seus benefícios e malefícios sejam devidamente elucidados e descritos numa literatura de referência. Dentre essas espécies, a *Capirona decorticans* Spruce (RUBIACEAE), também conhecida como perna-de-moça ou mulateiro, é encontrada em países da América Latina, ocorrendo na região norte mato-grossense (Barbosa et al., 2016). Especialmente a casca da planta é utilizada na medicina popular, inclusive para tratamento de leishmaniose (Odonne et al., 2009).

A bioprospecção trata-se dos estudos com a fauna e flora com vistas a levantamentos de suas biomoléculas de potencialidade terapêutica nos quadros patológicos em organismos de interesse, bem como de utilização agroquímica. Em se tratando da flora, as plantas têm em especial os metabólitos secundários como compostos de interesse. Estes metabólitos são produzidos principalmente frente a alguma perturbação ambiental, como por exemplo em defesa ao ataque de plantas inimigas, animais, fungos, bactérias e vírus (Pichersky & Gang, 2000; Bourgaud et al., 2014).

A família Rubiaceae é utilizada largamente na medicina popular, havendo inúmeras descrições de atividades biológicas de microbicidas a psicoativas, sendo fonte de inúmeros compostos bioativos (Niño et al., 2006; Souza et al., 2013; Barrabé et al., 2014).

Os antioxidantes provenientes das plantas contribuem para a prevenção e recuperação de danos causados ao organismo. Essa atividade antioxidante pode ser atribuída aos compostos fenólicos e flavonoides que bloqueiam os radicais livres, por possuir propriedades de óxido-redução, que podem desempenhar um importante papel na absorção e neutralização de radicais livres (Degáspari & Waszczynskyj, 2004).

Desta forma, este trabalho objetivou identificar as classes de metabólitos secundários presentes em extratos das folhas de *C. decorticans* e determinar o potencial antioxidante dos extratos *in vitro*.

Métodos

A coleta foi realizada na cidade de Sinop, no estado de Mato Grosso, Brasil. A espécie foi identificada no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT 6557), da Universidade Federal de Mato Grosso, onde a exsicata está depositada.

O material vegetal foi seco em estufa com circulação de ar forçado e triturado a pó em moinho de facas. Posteriormente, submetido à extração exaustiva por maceração em etanol à temperatura ambiente por 7 dias, processo este repetido por 5 vezes. O extrato bruto foi obtido pela evaporação do solvente por evaporador rotativo e retirada da clorofila por partição em metanol/água.

As análises fitoquímicas foram feitas no extrato etanólico, para verificar a presença dos grupos de metabólitos secundários, das seguintes classes: flavonoides (teste da Cianidina ou Shinoda), taninos (HCl e formol), antraquinonas (KOH e H₂O₂), alcaloides (Dragendorff, Mayer e Wagner), triterpenos e esteroides (Liebermann-Burchard) e saponinas (teste da espuma), segundo a metodologia de Teixeira et al. (2012).

Na avaliação do potencial antioxidante foi seguida a metodologia de Sousa et al. (2007), com adaptações. O extrato bruto (EB) e o extrato hidrometanólico (EHM) foram submetidos ao teste e como padrões, foram utilizados rutina (RUT) e ácido ascórbico (ASA). Foi realizado o monitoramento do consumo do radical livre

DPPH pelas amostras, através da medida do decréscimo da absorbância de soluções de diferentes concentrações, lidas no espectrofotômetro UV-Vis no comprimento de onda 515 nm.

Resultados e discussão

Nas análises fitoquímicas qualitativas a partir do extrato etanólico de *C. decorticans*, a amostra apresentou testes positivos para os testes da presença de flavonoides, taninos, triterpenos, alcaloides e antraquinonas e negativo apenas para saponinas.

Na avaliação do potencial antioxidante, foram calculados os valores de DPPH remanescente (DPPH rem) e também a porcentagem de atividade antioxidante (%AA) do extrato bruto e fração hidrometanólica, que foram comparados com os padrões rutina (RUT) e ácido ascórbico (ASA). Estes dados são mostrados na Figura 1 e demonstram que ambos os extratos possuem atividade antioxidante e, esta, é semelhante aos padrões rutina e ácido ascórbico.

A atividade antioxidante em plantas está relacionada principalmente aos compostos fenólicos, entre eles os metabólitos da classe dos flavonoides. A presença destes compostos foi confirmada pelo ensaio fitoquímico.

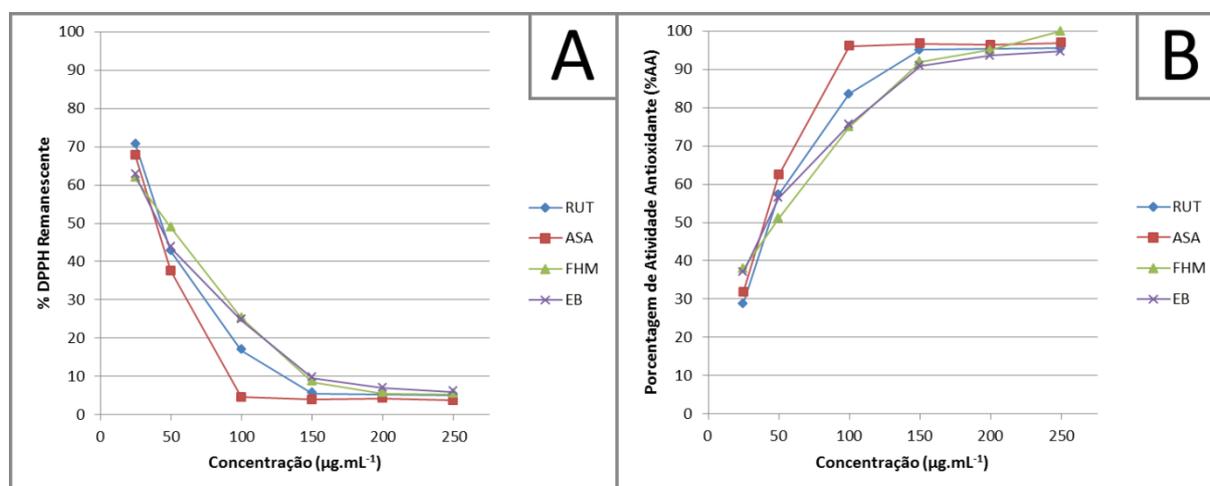


Figura 1. Avaliação do Potencial Antioxidante de extratos das folhas de *C. decorticans* e dos padrões rutina (RUT) e ácido ascórbico (ASA). A – Porcentagem de DPPH remanescente; B – Porcentagem de atividade antioxidante (%AA).

CONCLUSÃO

As folhas de *C. decorticans* podem ser uma fonte de obtenção de compostos com potencial antioxidante, sendo necessários estudos posteriores para o isolamento e elucidação da estrutura destas moléculas, além de estudos *in vivo*.

Referências

BARBOSA, L.F., VILELA-SANTOS, M.C., LUNARDELLI, C., CARPANEDO, R.S., MACHINER, M., MOHR, A., CAVALHEIRO, L. Composição Florística. In: Rodrigues, D.J.; Noronha, J.C.; Vindica, V.F.; Barbosa, F.R. (Orgs.). Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino. Santo André, Áttema Editorial, p. 83-95. 2016.

BARRABÉ, L., MAGGIA, L., PILLON, Y., et al. New Caledonian lineages of Psychotria (Rubiaceae) reveal different evolutionary histories and the largest documented plant radiation for the archipelago. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 71: 15–35, 2014.

BOURGAUD, F., GRAVOT, A., MILESI, S., GONTIER, E. Production of plant secondary metabolites: A historical perspective. *Plant Science* 161: 839–851, 2014.

DEGÁSPARI, C.H., WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. *Visão Acadêmica* 5: 33-40, 2004.

SOUZA, R.K.D., MENDONÇA, A.C.A.M., SILVA, M.A.P. Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological aspects Rubiaceae species in Brazil. *Revista Cubana De Plantas Medicinales* 18: 140–156, 2013.

NIÑO, J., NARVÁEZ, D.M., MOSQUERA, O.M., CORREA, Y.M. Antibacterial, antifungal and cytotoxic

activities of eight Asteraceae and two Rubiaceae plants from Colombian biodiversity. *Brazilian Journal of Microbiology* 37: 566–570, 2006.

ODONNE, G., BOURDY, G., CASTILLO, D., et al. Ta'ta', Huayani: Perception of leishmaniasis and evaluation of medicinal plants used by the Chayahuita in Peru. Part II. *Journal of Ethnopharmacology* 126: 149–158, 2009.

PICHERSKY, E., GANG, D.R. Genetics and biochemistry of secondary metabolites in plants: An evolutionary perspective. *Trends in Plant Science* 5: 439–445, 2000.

SOUSA, C.M.M., SILVA, H.R., VIEIRA Jr., G.M., et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova* 30: 351-355, 2007.

TEIXEIRA, L.N., LIMA, M.A., SILVA, M.J.M., CARVALHO, L.F.M. Screening fitoquímico e avaliação de captura de radical DPPH pelos extratos de *Manilkara sapota* L. VII CONNEPI, Palmas – TO. 2012.

Identificação de flavonoides em extratos secos de flores de três espécies de ipê por CLAE-UV

Jacqueline Kerkhoff¹, Airton Lima¹; Aparecida Fernanda Zanato¹, Adilson Paulo Sinhorin^{1*}

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop – MT.
sinhorin.adilson@gmail.com

Resumo. *Handroanthus* é um gênero de plantas arbóreas, conhecidas como ipês, pertencente à família Bignoniaceae, nativo das regiões quentes das Américas, com distribuição natural desde o México à Argentina. Os estudos químicos desde gênero são escassos. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo identificar flavonoides nos extratos etanólicos das flores de *Handroanthus roseoalba* (ipê branco), *Handroanthus heptaphyllus* (ipê rosa) e *Handroanthus chrysanthus* (ipê amarelo) por meio da técnica de cromatografia líquida de alta eficiência com detecção ultravioleta (CLAE-UV). Através da análise foi confirmada a presença de cinco flavonoides: rutina, miricetina, quercetina, luteolina e canferol, em ambas as espécies estudadas. Além disso, os cromatogramas sugerem a presença de vários outros compostos fenólicos, que ainda não foram identificados. Dessa forma, as flores de ipê representam uma rica fonte de flavonoides, sendo necessários estudos futuros, como triagem fitoquímica, isolamento dos constituintes e testes biológicos, para confirmar as substâncias presentes e verificar atividade biológica/farmacológica/tóxica.

Palavras-Chave: Bioprospecção; *Handroanthus*; Canferol.

Introdução

O uso de plantas medicinais para curar enfermidades é tão antigo quanto à espécie humana. Dessa forma, as observações populares quanto ao uso, bem como pesquisas, contribuem para a descoberta de novos fármacos (López, 2006).

Bignoniaceae é uma família de distribuição pantropical, com cerca de 120 gêneros e 800 espécies; entre elas, 100 são conhecidas popularmente como ipês, incluídas atualmente nos gêneros *Handroanthus* e *Tabebuia* e encontradas principalmente nas regiões neotropicais (Silva et al., 2009).

Cipriani et al. (2010) determinaram o perfil químico de Bignoniaceae, caracterizado pela ocorrência de terpenoides, quinonas, derivados aromáticos especiais e flavonoides.

Espécies do gênero *Handroanthus* têm sido utilizadas empiricamente como agentes anti-inflamatórios, antitumorais e antimicrobianos em áreas rurais da Colômbia, Bolívia, Brasil e outros países latino-americanos (Bueno et al., 2001; Agra et al., 2007; Negrelle & Fornazzari, 2007; Gomez-Estrada et al., 2012; Hadju & Hohmann, 2012).

Os produtos naturais são os meios mais antigos empregados nos tratamentos de enfermidades (Fuck et al. 2005), devido a facilidade de acesso e, principalmente, ao conhecimento da população sobre a eficácia terapêutica desses vegetais. Tal conhecimento contribui para a divulgação da importância das plantas medicinais, promovendo o aumento de estudos nessa área (Maciel et al., 2002).

Nesse sentido, a análise por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) tem sido o procedimento analítico mais sensível e seletivo para a análise de produtos naturais, especialmente a classe dos flavonoides (Alves et al., 2010).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar e avaliar qualitativamente os flavonoides presentes no extrato etanólico de flores de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (ipê rosa), *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex DC.) Mattos (ipê amarelo) e *Handroanthus roseoalbus* (Ridl.) Mattos (ipê branco) por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE).

Métodos

As flores de ipê rosa, ipê amarelo e ipê branco foram coletadas no município de Sinop – MT e identificadas no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT), da Universidade Federal de Mato Grosso, onde as exsiccatas foram depositadas.

As flores foram secas por sete dias a 30 °C em estufa de ar circulante. Posteriormente foram trituradas em moinho de facas. A extração foi realizada por maceração, com 1 g de amostra seca de cada espécie em 25 mL de etanol por três dias, e após 40 minutos em ultrassom. Após a sonificação, o extrato foi filtrado em papel filtro e concentrado a vácuo em evaporador rotativo com temperatura média de 40 °C e filtradas em filtro Millex® com tamanho de poro de 0,45 µm. As amostras foram armazenadas sob refrigeração a 4 °C.

As análises cromatográficas foram realizadas com um equipamento de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), marca Varian Pro Star 325 UV equipado com detector UV. A separação cromatográfica foi efetuada utilizando coluna de fase reversa Gemini Phenomenex® C18 (250,0 mm x 4,6 mm, 5µm). Nas análises por CLAE-UV foram usados como fase móvel H₂O (Eluente A) e MeOH (Eluente B), acidificados com 0,1% de ácido trifluoroacético (TFA). O volume de injeção foi de 20 µL, com fluxo foi de 1,2 mL/min e os comprimentos de onda foram 254 nm e 360 nm. Foram injetados os padrões dos flavonoides rutina,

miricetina, quercetina, luteolina e canferol e também as amostras. Os flavonoides foram identificados nas amostras através da comparação dos tempos de retenção (RT) dos picos obtidos nos cromatogramas.

Resultados e discussão

Todos os extratos de flores de ipê demonstraram a presença dos flavonoides utilizados como padrão, rutina, quercetina, miricetina, canferol e luteolina (Figura 1). Esses resultados corroboram com a literatura a respeito da composição química de espécies do gênero *Handroanthus*, onde destaca-se a presença de grande variedade de flavonoides (Cipriani et al., 2010), entre outros compostos.

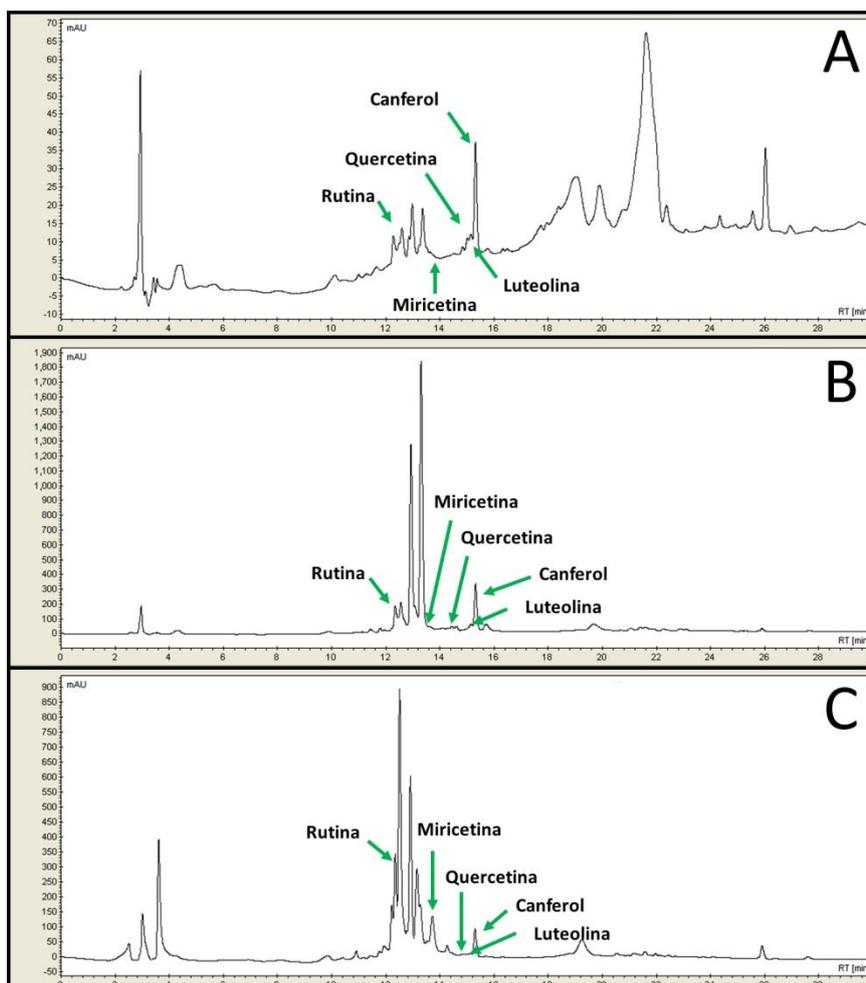


Figura 1. Cromatogramas dos extratos etanólicos de flores de ipê. A – *H. chrysotrichus*; B – *H. roseoalbus*; C – *H. heptaphyllus*.

Conclusão

As flores de ipê representam uma rica fonte de metabólitos secundários, incluindo os flavonoides. São escassos os estudos químicos sobre esse gênero, dessa forma, são necessários estudos futuros, como triagem fitoquímica, isolamento dos constituintes e testes biológicos, para confirmar as substâncias presentes e verificar se as mesmas apresentam atividade biológica/farmacológica/tóxica.

Referências

AGRA, M.F., BARACHO, G.S., NURIT, K., BASÍLIO, I.J., COELHO, V.P. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 111: 383-395, 2007.

ALVES, L.D.S., ROLIM, L.A., FONTES, D.A.F., ROLIM-NETO, P.J. Desenvolvimento de método analítico para quantificação do efavirenz por espectrofotometria no UV-VIS. *Química Nova* 33: 1967-1972, 2010.

BUENO, J.G., ISAZA, G., GUTIERREZ, F., CARMONA, W.D., PÉREZ, J.E. Estudio etnofarmacológico de plantas usadas empíricamente por posibles efectos inmunoestimulantes. *Revista Médica de Risaralda* 7: 8-12, 2001.

CIPRIANI, F.A., CIDADE, W.F., SOARES, G.L.G., KAPLAN, M.A.C. Estudo da similaridade química em tribos de Bignoniaceae Juss In: Kaplan MAC, Abreu HS, Lima HRP, Soares GLG (org.). Abordagem quimiosistemática e evolução química de fanerógamas. Seropédica, EDUR - Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, p. 51-75. 2010.

FUCK, S.B., ATHANÁZIO, J.C., LIMA, C.B., MING, L.C. Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por moradores da área urbana de Bandeirantes, PR, Brasil. Semina: Ciências Agrárias 26: 291-296, 2005.

GÓMEZ-ESTRADA, H., GAITÁN-IBARRA, R., DÍAZ-CASTILLO, F., PÉREZ, H.A., MEDINA, J.D. In vitro antimalarial activity of fractions and constituents isolated from *Tabebuia billbergii*. Revista Cubana de Plantas Medicinales 17: 172-180, 2012.

HAJDU, Z., HOHMANN, J. An ethnopharmacological survey of the traditional medicine utilized in the community of Porvenir, Bajo Paraguá Indian Reservation, Bolivia. Journal of Ethnopharmacology 139: 838-857, 2012.

LÓPEZ, C.A.A. Considerações gerais sobre plantas medicinais. Ambiente: Gestão e Desenvolvimento 1: 19-27, 2006.

MACIEL, M.A.M., PINTO, A.C., VEIGA Jr, V.F., GRYNBERG, N.F., ECHEVARRIA, A. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. Química Nova 25: 429-438, 2002.

NEGRELLE, R.R.B., FORNAZZARI, K.R.C. Ethnobotanical study in two rural communities (Limeira and Riberão Grande) in Guaratuba (Paraná, Brazil). Revista Brasileira de Plantas Medicinais 9: 36-54, 2007.

SILVA, A.M.L., COSTA, M.F.B., LEITE, V.G., REZENDE, A.A., TEIXEIRA, S.P. Anatomia foliar com implicações taxonômicas em espécies de ipês. Hoehnea 36: 329-338, 2009.

Interação de espécies vegetais e quirópteros em um fragmento urbano

Letícia Koutchin dos Reis¹, Carla Cristina Cerezoli^{2*}

¹Acadêmica de Ciências biológicas da Universidade Católica Dom Bosco-UCDB, Campo Grande – MS. ²Mestranda em Biologia Vegetal pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS.

*E-mail de correspondência: cerezoli@c@gmail.com

Resumo. Interação entre plantas e animais é uma relação positiva para ambos. Muitas espécies de morcegos utilizam partes vegetais como recurso alimentar tornando-se potenciais dispersores e polinizadores. Este estudo teve como objetivo verificar se há interação entre espécies em um fragmento urbano de Cerrado ao comparar a ocorrência de espécies de vegetais utilizadas como fonte de alimento por morcegos e espécies de morcegos frugívoros e polinizadores. Estes estudos são importantes para compreender processos de regeneração e interação entre diferentes espécies. Através deste estudo, foi possível verificar que há um número considerável de plantas consumidas por morcegos e espécies de morcegos que se alimentam de partes desses vegetais, porém, a interação entre eles é baixa. Com o levantamento florístico e o monitoramento das espécies de morcegos e de vegetais, foi possível verificar que a região está em regeneração.

Palavras-chave: Fenologia; Morcegos; regeneração.

Introdução

Algumas espécies de morcegos utilizam partes vegetais como, pólen, néctar e fruto em sua dieta, estabelecendo uma interação positiva para ambos. Muitos desses morcegos acabam polinizando e ou dispersando sementes ao encontrar tais recursos nos vegetais (Mello, 2002). Essas interações em muitos casos se tornam tão fortes que plantas e animais coevoluem ao ponto de muitas espécies vegetais terem partes anatomicamente modificadas para facilitar o acesso desses visitantes (Futuyma, 1986; Ricklefs, 1996). Dentre os mamíferos, os quirópteros destacam-se como os mais importantes dispersores de sementes já que, voam vários quilômetros a cada noite em busca de alimento (Fleming & Heithaus, 1981). Tais sementes dispersas são em sua grande maioria de espécies pioneiras, o que os tornam potenciais regeneradores de florestas (Galetti & Morellato, 1994). Em regiões tropicais, os morcegos somam aproximadamente 30 espécies polinizadoras (Emmons & Feer, 1997). Sendo assim, esses animais, podem auxiliar na recolonização de habitats perturbados e possibilita o encontro de novos micro-habitats adequados ao estabelecimento e crescimento de novas plantas (Almeida-Cortez, 2004).

Nesse sentido, este estudo se justifica pela necessidade de compreender como tais interações ocorrem em ambientes fragmentados que estejam muito alterados ou demasiado distantes de áreas em melhor estado de conservação. Este estudo teve por objetivo verificar se há interação entre espécies em um fragmento urbano de Cerrado, ao comparar a ocorrência de espécies de vegetais utilizadas como fonte de alimento por morcegos e espécies de morcegos frugívoros e nectarívoros.

Métodos

O estudo foi realizado no Instituto São Vicente, (20°23'08"S e 54°36'27"O), situado na região da Lagoa da Cruz, Campo Grande-MS. A área possui um total de 191 hectares com 20 ha de reserva legal. As coletas do material botânico incluíram borda e interior de fragmento, não coletando em mata ciliar, solos encharcados e úmidos. O monitoramento dos vegetais ocorreu quinzenalmente de 2014 a 2015, em seis pontos de coleta subdivididos em cinco parcelas de 10m x 10m, totalizando 3.000 m² de amostragem. Os indivíduos que se apresentaram frutificados e floridos durante o monitoramento foram coletados e posteriormente identificados de acordo com o sistema APG III e colaboração de taxonomistas da UFMS. Para determinação das espécies utilizadas como fonte de alimento por morcegos, foi verificada literatura específica, através de artigos e livros que descrevem a dieta desses animais (Mikich, 2002; Scarpa, 2002; Fabián et al., 2008; Fernandes, 2009). Os estudos que geraram os dados a respeito da composição de quirópteros descritas neste trabalho foram realizados pelo Grupo de Estudo de Morcegos da UCDB, que possui vários subprojetos com morcegos na área desde 2009. A amostragem de morcegos foi realizada com redes de neblina. Os morcegos capturados são anilhados quando possível sua identificação e, dados como medidas corporais, idade, sexagem, coleta de saliva, sangue, ectoparasitos, etc.

Resultados e discussão

Das cem espécies vegetais monitoradas e identificadas, apenas nove foram descritas como fonte de alimento para onze das espécies de morcegos ocorrentes na região da Lagoa da Cruz. Dentre esses, foi possível relacionar uma interação com três espécies polinizadoras ao se alimentar de néctar. Essa relação incluem as espécies vegetais, *Caryocar brasiliense* Cambess. (CARYOCARACEAE), *Psidium laruotteanum*

Cambess. (MYRTACEAE) e *Solanum grandiflorum* var. *angustifolium* Sendtn. (SOLANACEAE), e as espécies de morcegos que as utilizam como recurso alimentar *Sturnira tildae* S. luisi (PHYLLOSTOMIDAE), *Artibeus lituratus* Olfers (PHYLLOSTOMIDAE) e *Sturnira lilium* S. luisi (PHYLLOSTOMIDAE). Ao comparar os períodos de frutificação e floração com a frequência dessas espécies de morcegos, identificamos uma relação de interpelação.

Concluímos que as visitas desses morcegos durante alguma época reprodutiva dos vegetais podem estar sendo influenciadas pela proximidade da área estudada com outras áreas do entorno que também tenham recursos alimentares disponíveis como, casas, chácaras e outros remanescentes. Um exemplo seria a *Mangifera indica* L.(ANACARDIACEAE), muito cultivada na cidade e na região e que tem período reprodutivo na mesma época que uma espécie nativa, o *Caryocar brasiliense* Cambess. (CARYOCARACEAE).

Dados de similaridade possibilitaram perceber que não houve resultado significativo que indique regeneração da área através da interação planta-morcego (diversidade de 0,102 Shannon-Winer).

Em estudo anterior na área, que incluíram amostragens em partes úmidas, Cerezoli et al. (2014), verificou um índice de diversidade superior ao apresentado neste trabalho, sendo de aproximadamente 31% para frutificação e de 60% para floração, onde espécies como *Piper aduncum* L. (PIPERACEAE), *Piper Arborium* Aubl. (PIPERACEAE), algumas da família MELASTOMATACEAE, além de *Ficus obtusifolia* Kunth. (MORACEAE) e *Solanum grandiflorum* var. *angustifolium* Sendtn. (SOLANACEAE), foram registradas e são descritas como recurso alimentar para morcegos, porém, os dados de ocorrência de morcegos não foram cruzados para uma possível análise de interação.

Ou seja, no fragmento avaliado existe uma uniformidade vegetal ao integrar os inventários nas duas áreas, seca e úmida. É possível também confirmar, pela grande quantidade de espécies pioneiras encontradas, que a área está em processo de regeneração, porém, a influência do papel polinizador e dispersor dos morcegos é significativa.

Referências

ALMEIDA-CORTEZ, J.S. Dispersão e banco de sementes. Pp. 225-236 In: Ferreira, A.G., Borghetti, F. (Ed.). Germinação: do aplicado ao básico. Porto Alegre: Artmed. 2004.

CEREZOLI, C.C.J., TORRES, J.M., ANJOS, E.A.C. Plantas consumidas por morcegos na Lagoa da Cruz, Campo Grande. Multitemas (45): 123-136, 2014.

FABIÁN, M.E., RUI, A.M., WAETCHER, J.L. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomida) no Brasil. In: Reis, N.R., Peracchi, A.L., Santos, G.A.S.D. (Eds.). Ecologia de morcegos. Londrina: Technical Books editora. 2008.

FERNANDES, G.A. Fenologia de frutificação e dispersão por morcegos em mata semidecídua em mesorregião do Pantanal, Brasil. (Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2009.

FLEMING, T.H., HEITHAUS, E.R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. Biotropica 13(2): 45-53, 1981.

GALETTI, M., MORELLATO, L.P.C. Diet of the large fruiteating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. Mammalia 58(4): 661-665, 1994.

EMMONS, L.H., FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago, The University of Chicago Press. 1997.

FUTUYMA, D.J. The nature of quantitative plant ecology and vegetation science. Pp. 631 In: Futuyma, D.J. (Eds.). Biologia Evolutiva. Ribeirão Preto-SP: FUNPEC. 1986.

MELLO, M.A.R. Interações entre morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica. (Dissertação de Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

MIKICH, S.B. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 1(19): 239-249, 2002. www.scielo.br/pdf/rbzoool/v19n1/v19n1a23.pdf

MORELLATO, L.P.C., LEITÃO-FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 10: 112-140. História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Editora da Unicamp/Fapesp. 1992.

RICKLEFS, R.E. Transformações nos seres vivos. Pp. 470 In: Ricklefs, R.E. A Economia da Natureza. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan. 1996.

SCARPA, F.M. Crescimento inicial de espécies pioneiras e não pioneiras das Florestas semidecíduas do estado de São Paulo. (Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002.

Georreferenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé em Tangará da Serra-MT

Sarah Krause^{1*}, Amanda Fernanda Nunes Ferreira², Dhiego Pereira Krause³, Edilson Aranda de Oliveira⁴, Leandro Rafael Fachi⁵, Nathalia Szimanski Silva⁶

¹Discente do curso de Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra – MT. ²Mestranda do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra – MT. ³Discente do curso de Agronomia pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra – MT. ⁴Técnico do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico (CPEDA), Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra – MT. ⁵Mestrando do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra – MT. ⁶Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra – MT.
*sarahkrause_tga@hotmail.com

Resumo. O Sistema de Informação Geográfica torna possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados. Assim, o trabalho teve como objetivo confeccionar mapas de uso do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, a fim de identificar o conflito de uso do solo nas áreas de preservação permanente nessa área. O presente trabalho foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Tangará da Serra, no Laboratório de Informática. A imagem de satélite utilizada foi obtida do satélite *Landsat* e todos os processamentos das imagens foram realizados através do software Erdas Imagine 10.0. Os dados obtidos neste estudo demonstraram que existe uma área de 616,5ha em conflito de uso do solo dentro das áreas de APPs, estando então em desacordo com o que rege a Lei nº 12.651. Conclui-se que as atividades de monitoramento das APPs fazem-se necessárias para manter a preservação dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Áreas de preservação permanente; SIG.

Introdução

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um "conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas (usuário), perfeitamente integrados, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação" (Teixeira, 1995), o que torna o SIG um instrumento de pesquisa para muitos cientistas. Desta forma, os SIGs podem atuar para monitoramento de estudos que envolvam o Uso da Terra, o Planejamento agropecuário, Estocagem e escoamento da produção agrícola, Classificação de solos e vegetação, Gerenciamento de bacias hidrográficas, Planejamento de barragens, Cadastramento de propriedades rurais, entre outros. Entretanto, sua principal contribuição para os cientistas está voltada para o Meio Ambiente, atuando no controle de queimadas, estudos de modificações climáticas, acompanhamento de emissão e ação de poluentes e gerenciamento florestal de desmatamento e reflorestamento (Filho, 1995).

Para Gouveia (2013), no estudo detalhado de pequenas áreas, como a bacia hidrográfica do Rio Queima Pé, é fundamental a utilização de imagens de satélite de alta resolução, pois os alvos não seriam identificados por sensores dos satélites de média e baixa resolução espacial, como, por exemplo, pequenas áreas utilizadas por atividades antrópicas e fragmentos florestais, curso d'água, reservatório naturais e artificiais. Assim, o presente trabalho teve como objetivo conhecer as ferramentas dos Sistemas de Informação Geográficas e confeccionar mapas de uso do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, a fim de identificar o conflito de uso do solo nas áreas de preservação permanente (nascente e mata ciliar) na bacia do rio Queima Pé.

Métodos

O presente trabalho foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Tangará da Serra, no laboratório de informática. A imagem de satélite utilizada foi baixada do site Earth explorer (<http://earthexplorer.usgs.gov>) obtidas em julho de 2015, do satélite *Landsat* 8. Todos os processamentos das imagens foram realizados utilizando o software Erdas Imagine 10.0.

Para o processamento de imagens, utilizou-se o software Erdas. Para a classificação das imagens, usando o software Erdas Imagine, coletou-se aproximadamente 10 assinaturas para cada feição, para as áreas de florestas, pastagem e área agrícola. Para criar as feições, utilizou-se o ArcGis, através da Projected Coordinate Systems – UTM – WGS 1984. Para as criações das áreas de APPs utilizou-se a ferramenta Buffer. Para a elaboração dos mapas que se apresentam nos resultados, criou-se os layouts para cada

mapa, que foram confeccionados a partir do ArgGis, e para realizar a construção dos mapas e cálculo da área de cada feição, utilizou-se o ERDAS imagine.

Resultados e discussão

A Bacia do rio Queima Pé é formada por 37 nascentes, estando distribuída em todos os pontos de início dos afluentes. Seguindo as normativas do Código Florestal de 2012, a Bacia do Queima Pé deveria ter 1.203,93ha de preservação com APP (Figura 1A). Os dados obtidos neste estudo demonstraram que existe uma área de 616,5ha em conflito de uso do solo dentro as áreas de APPs, estando em desacordo com o como rege a Lei nº 12.651- dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Como podem ser verificadas a seguir, as áreas de pastagens (356,4 ha) e agriculturas (260,1 ha) são as áreas em conflito de uso do solo. Logo, a área de APP que deveria existir referente à somatória das áreas classificadas é de 1203,93 ha. Mas a realidade é que apenas 48,79% da área é floresta, pois o resto (cerca de 21,60%) são áreas de agricultura e 29,61% são áreas de pastagem. Percebe-se que 616 ha desta área de APP são de uso incorreto, o que corresponde à soma das áreas de pastagem e agricultura, sendo chamada de área de conflito de uso de solo.

Portanto de uma área total de 16. 199,01 ha da bacia, apenas 1.203,93 ha é área de nascente, o que corresponde a 7,41%, podendo-se considerar como uma área pequena. Os mapas a seguir demonstram a degradação das áreas de APP (Figura 1B):

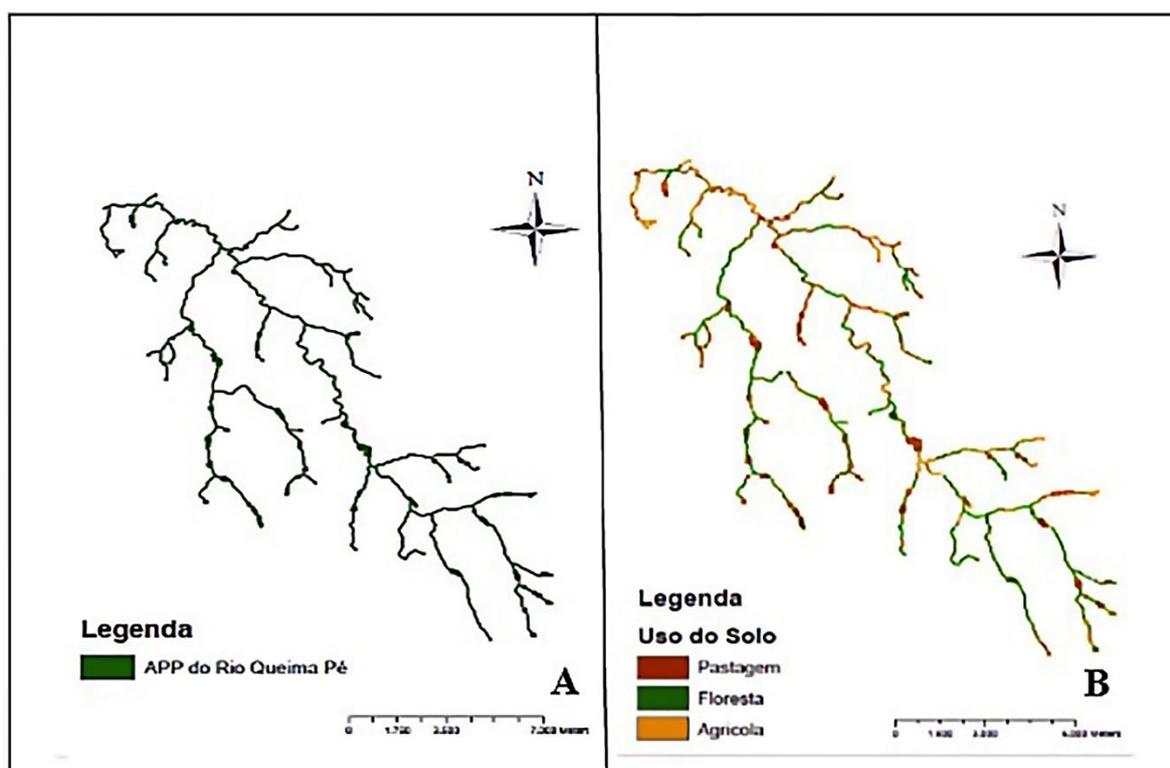


Figura 1. A-Mapa com a representação ideal da APPs nascente e mata ciliar para a Bacia do rio Queima Pé segundo a Lei nº 12.651 (2015). B- Mapa da situação atual da APP nascente e mata ciliar para a Bacia do rio Queima Pé (2015).

Ranieri et al. (1998) já haviam constatado em seu trabalho que a principal causa de degradação da bacia é a intensiva utilização da terra por intervenções de natureza humana. Segundo eles, é necessário limitar o uso das terras para diminuir esses impactos em áreas de maior fragilidade ambiental.

Gouveia (2013) percebeu em suas análises que a vegetação natural está distribuída de forma fragmentada e que a expansão da agricultura promoveu o desmatamento rápido e intensivo na área de bacias. O autor concluiu que a classe visual composta por vegetação natural e ciliar (área de floresta) é a menor classe presente, o que comprova que as ações de desmatamento das APP observadas neste trabalho é um evento que está ocorrendo ao longo dos anos, e é necessário que seja controlado para que não venha interferir no recurso hídrico local.

Levando-se em conta que nas últimas três décadas a população da cidade de Tangará da Serra aumentou, conseqüentemente cresceu a demanda por água. A preservação da vegetação de nascente, mata ciliar e reserva legal na área da bacia é de suma importância para manter em equilíbrio a quantidade e qualidade de água disponível para abastecimento público e para outros empreendimentos. Para isso, é importante a

criação de um plano de manejo da bacia, que vise à implementação da política nacional de recursos hídricos (Brasil, 1997).

Conclusões

A partir deste trabalho conclui-se que as atividades de monitoramento das APPs - Áreas de Preservação Permanente fazem-se necessárias para manter a preservação dos recursos hídricos do planeta.

Conclui-se também que o uso da tecnologia de sistemas de informação geográfica (SIG) demonstrou-se eficaz como uma ferramenta para obtenção dos dados e mapeamento da área de estudo.

Desse modo, a metodologia aqui utilizada pode ser empregada para identificação das áreas de conflito, visando à recombinação e conservação da biodiversidade.

Referências

BRASIL. 1997. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai - PCBAP (Projeto Pantanal). Diagnóstico dos meios físico e biótico. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: PNMA, (2): 179.

FILHO, J.L., IOCHPE, C. Introdução a sistemas de informações geográficas com ênfase em banco de dados. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

GOUVEIA, R.G.L. Análise da conservação ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé - município de Tangará da Serra/Mato Grosso. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2013.

RANIERI, S.B.L., SPAROVEK, G., SOUZA, M. P., DOURADO N.D. Aplicação de índice comparativo na avaliação do risco de degradação das terras. Revista Brasileira de Ciência do Solo (22):751-760, 1998.

TEIXEIRA, A., MATIAS, L., NOAL, R., MORETTI, E. Qual a melhor definição de SIG. Fator GIS, 3 (11):20-24, 1995.

Morfologia da germinação de *Passiflora edulis* Sims. (Passifloraceae)

Sarah Krause^{1*}, Dhiego Pereira Krause², Amanda Fernanda Nunes Ferreira³, Leandro Rafael Fachi⁴;
Alexandre Flores⁵, Nathalia Szimanski Silva⁶, Marcelo Luiz Souza Silva⁷, Rogerio Añez⁸

¹Discente do curso de Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT.; ²Discente do curso de Agronomia da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT ³Bióloga, Mestranda do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT; ⁴Mestrando do Programa de Pós - graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra- MT; ⁵Discente do curso de Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT; ⁶Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Mato Grosso, Tangará da Serra –MT, ⁷Discente do curso de Agronomia da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) *campus* de Tangará da Serra – MT; ⁸Prof. Adjunto, Departamento de Ciências Biológicas.

*sarahkrause_tga@hotmail.com

Resumo. O maracujá tem lugar de destaque na economia, ocupando 95% da produção nacional. Existem trabalhos para utilização comercial do fruto do maracujá, porém, a determinação de sua morfologia e tipologia da germinação está em falta no acervo literário botânico, sendo que nesta etapa estarão atuando os agentes que permitirão o sucesso do crescimento da semente. O trabalho teve como objetivo analisar a morfologia da germinação de *P. edulis*. O experimento foi realizado utilizando 40 sementes viáveis, 10 para avaliar a embebição e 30 para acompanhar a germinação. Observou-se que no 12º dia houve a ruptura do tegumento e no 18º dia as folhas cotiledonares estavam totalmente abertas e a gema que produzirá os neófilos inicia o processo de crescimento das primeiras folhas. A partir da abertura das folhas cotiledonares, o processo de germinação obteve um crescimento exponencial marcado pela presença de ação fotossintetizante indicando uma germinação com grande necessidade de luz.

Palavras-chave: Maracujá; Crescimento; Embrião.

Introdução

O maracujá tem lugar de destaque na economia nacional, sendo utilizado, principalmente, no mercado interno, por ser uma cultura que gera lucro inclusive em pequenas áreas, uma alternativa ao pequeno produtor (Júnior et al., 2007). Dentre as variadas espécies de maracujá, a que possui a maior taxa de produção no país é o maracujazeiro azedo, *Passiflora edulis*, ocupando 95% da produção nacional de maracujá (Souza, 2012). Muitos trabalhos têm sido feitos acerca da grande utilização comercial do fruto do maracujá. Além disso, há também a determinação de suas propriedades medicinais na folha e caule (Beraldo & Kato, 2008). Porém, a determinação de sua morfologia e tipologia da germinação está em falta no acervo literário botânico, sendo de grande valia para a catalogação dessas variáveis nos vegetais.

A importância da germinação consiste na reativação do desenvolvimento do embrião por meio de eventos metabólicos, resultando na ruptura do tegumento pela radícula. Nesta etapa estarão atuando os agentes que permitirão o sucesso do crescimento da semente e, conseqüente, sua viabilidade (Albuquerque et al., 2009). O presente trabalho teve como objetivo analisar a morfologia da germinação de *P. edulis* levando em consideração as variáveis existentes em cada especialização da planta na sua germinação, traz a possibilidade de analisar e quantificar o tempo gasto para ruptura do tegumento, para a emissão da radícula até a formação da plântula do maracujá. Sendo de grande valia para a literatura botânica determinar tais variáveis.

Métodos

O experimento foi desenvolvido na cidade de Tangará da Serra – MT, em condições laboratoriais. As sementes de *Passiflora edulis* Sims, foram obtidas no Centro de Pesquisas, Estudo e Desenvolvimento Agro-ambientais (CPEDA).

Para a realização da pesquisa foram utilizadas 40 sementes viáveis. Dessas, 30 sementes foram alocadas em uma bandeja de plástico grande, envoltas por papel germitest embebido em água para observação das fases da germinação e 10 sementes foram alocadas em uma caixa pequena para observação da embebição. As sementes foram molhadas todos os dias até a emergência do primeiro par de folhas (neófilos).

Resultados e discussão

As sementes utilizadas para a medição da embebição inicialmente apresentaram 57,3 mm³. Após 3 dias houve um crescimento de 4,4 mm³ não havendo maiores alterações no tamanho da semente após este

período. A água age como fator de quebra de dormência, pois após o término do período de embebição garante a reativação do metabolismo da semente (Albuquerque et al., 2009). Assim havendo a ruptura do tegumento no 12º dia de implantação do experimento (Figura 1), possibilitando no 13º dia a protrusão do eixo hipocótilo-radícula (Figura 1). Observou-se que a germinação de *Passiflora edulis* é epígea (Tozzi, 2014), devido à saída do eixo hipocótilo-radícula ser voltada para fora do substrato.

Ao 15º dia a semente já não sofre ação do tegumento, porém, o mesmo não se soltou totalmente. Simultaneamente o eixo hipocótilo-radícula começa a lançar as raízes secundárias. Inicia-se a abertura dos cotilédones e a diferenciação entre a radícula e o hipocótilo se torna evidente (Figura 1). No 18º dia as folhas cotiledonares estão totalmente abertas e a gema que produzirá os neófilos inicia o processo de crescimento das primeiras folhas. Nesta etapa, é possível observar a diferenciação das estruturas que compõem a radícula (Figura 1). Após o crescimento das folhas cotiledonares, foi observado enervação e colocação característica de folhas fotossintetizantes, corroborando com Tozzi (2014) que afirma uma das características de sementes epígeas é que seus cotilédones possuem função fotossintetizante, além de reserva, garantindo à planta capacidade fotossintética antes mesmo do aparecimento dos neófilos.

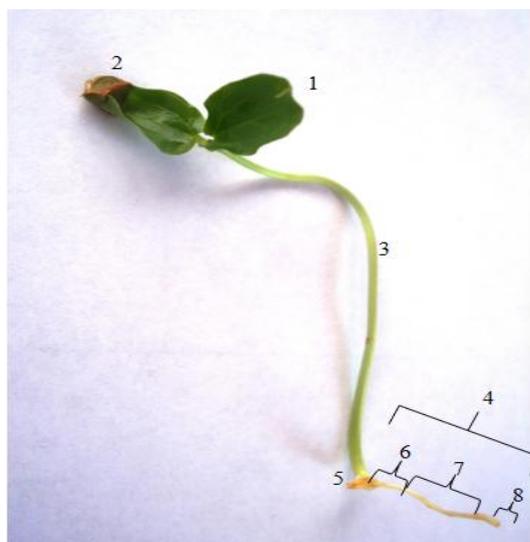


Figura 1. 1) cotilédone; 2) tegumento; 3) hipocótilo; 4) radícula; 5) colo; 6) zona pilífera; 7) meristema radicular; 8) coifa.

Conclusão

A germinação de *Passiflora edulis* mostrou-se demorada para uma semente que já havia iniciado o processo de embebição logo no primeiro dia do experimento. Possivelmente devido à ausência de ácido giberélico aplicado na semente (Júnior et al., 2007), ou em consequência da ação do pH, porém ainda não há estudos que indiquem uma alteração muito grande da germinação em uma diferença mínima de pH (Júnior et al., 2007).

Logo no início da emissão e crescimento da radícula, a mesma diminui a ação da coifa, aumentando a produção de raízes secundárias. Podendo ser pela influência da água ou pela condição artificial da germinação. Indicando corte da influência apical presente nas raízes secundária. Porém, os estudos são inconclusivos.

A partir da abertura das folhas cotiledonares, o processo de germinação obteve um crescimento exponencial grandemente marcado pela presença de ação fotossintetizante nos cotilédones, indicando uma germinação com grande necessidade de luz, e possível dificuldade para crescer à sombra (Tozzi, 2014).

Referências

ALBUQUERQUE, K.S., GUIMARÃES, R.M., ALMEIDA, I.F., CLEMENTE, A.C.S. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante a embebição de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). Revista Brasileira de Sementes 31:12 – 19, 2009.

BERALDO, J., KATO, E.T.M. Morfoanatomia de folhas e caules de *Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae. Revista Brasileira Farmacogn. 20: 233-239, 2008.

CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 ed., p. 588. UNESP/FUNEP. Jaboticabal – SP. 2000.

JÚNIOR, A.W., NEGREIROS, J.R.S., ALEXANDRE, R.S., PIMENTEL, L.D., BRUCKNER, C.H. Efeito do pH da água de embebição e do trincamento das sementes de maracujazeiro amarelo na germinação e desenvolvimento inicial. *Ciência agrotecnologia* 31: 1014-1019, 2007.

SOUZA, S.A.M. Fenologia reprodutiva, germinação de sementes e morfologia polínica em *Passiflora spp.* (Tese de Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual Norte Fluminense, Cidade dos Goyatacazes, 2012.

TOZZI, H.H.A semente de *Passiflora edulis* sims f. *flavicarpa* o. deg. (maracujá-amarelo) durante a germinação e crescimento inicial da plântula: a dinâmica de lipídios, carboidratos e cloroplastos, e sua relevância nesse período. (Tese de Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

Sobrevivência de epífitas à realocação na transição Cerrado-Floresta Amazônica

Carlos Kreutz^{1*}; Adriana Mohr¹

¹Novo Norte Energia e Consultoria LTDA, Cuiabá, Mato Grosso.

*E-mail: carlos.kreutz@hotmail.com

Resumo. As informações sobre a flora epifítica da transição Cerrado-Floresta Amazônica de Mato Grosso ainda são escassas. Ações mitigadoras dos impactos ambientais nos empreendimentos contribuem para o levantamento e conhecimento dos aspectos ecológicos dessas espécies. O Programa de Resgate e Monitoramento de Epífitas ocorreu durante as atividades de instalação da Linha de Transmissão - LT 500 kV Paranaíta-Ribeirãozinho. Os espécimes foram resgatados e realocados em áreas adjacentes com substratos similares, onde foram monitorados trimestralmente. Foram resgatados 316 indivíduos, divididos em 78 espécies e 10 famílias. As famílias mais abundantes foram Orchidaceae (188) e Araceae (45). Ao final de oito campanhas de monitoramento observamos que, do total de 316 indivíduos realocados, 164 (51,9%) encontravam-se adaptados ou estáveis. Desta forma, conclui-se que o resgate e realocação de epífitas é uma ação positiva que combate os efeitos negativos desses empreendimentos, pois promovem a preservação de muitos espécimes, apesar da taxa de insucesso ser alta.

Palavras-chave: Biodiversidade; Flora Epifítica; Impactos Ambientais.

Introdução

As epífitas desempenham um importante papel na ecologia de regiões tropicais, sendo consideradas indicadores da conservação dos fragmentos florestais (Menini Neto et al., 2009). Segundo Benzing (1990), as epífitas podem ser classificadas quanto a fidelidade ao substrato que ocupam, sendo divididas em dois grandes grupos, as holoepífitas que possuem o hábito epifítico durante todo seu ciclo de vida e as hemiepífitas, quando o hábito epifítico ocorre apenas durante parte da sua vida. Entre as epífitas, as famílias que apresentam maior representatividade nas florestas tropicais são Bromeliaceae, Orchidaceae e Araceae (Gentry & Dodson, 1987).

O conhecimento sobre a flora, de maneira geral, no Cerrado tem crescido nos últimos anos, mas algumas lacunas ainda existem com relação a alguns grupos. E apesar do crescente interesse nos estudos de dossel, em especial sobre as epífitas vasculares, pouco tem sido publicado sobre essa guilda nas áreas de Cerrado (Bataghin et al., 2012) e Amazônia brasileiros.

Além disso, a supressão da flora nativa tem sido uma das grandes preocupações de pesquisadores atualmente. Muitos estudos têm sido desenvolvidos e publicados abordando o amplo espectro de impactos envolvidos no processo de supressão, principalmente o efeito sobre a biodiversidade local (Fearnside, 2010), e a realocação de plantas, principalmente epífitas, encontradas nessas áreas de supressão da vegetação, é uma das medidas utilizadas para reduzir o efeito negativo desses processos (Jasper et al., 2005).

Buscando contribuir para o conhecimento florístico e ecológico das epífitas de Mato Grosso, este estudo teve o objetivo de conhecer e resgatar os espécimes de epífitas e hemiepífitas presentes em áreas na região de transição Cerrado-Floresta Amazônica e acompanhar a sobrevivência das mesmas após realocação em áreas similares e adjacentes.

Métodos

As epífitas foram coletadas e realocadas em 70 pontos amostrais ao longo da região de transição Cerrado-Floresta Amazônica entre Paranaíta, norte de Mato Grosso, e Ribeirãozinho, sul do Estado. As atividades foram realizadas entre dezembro de 2013 e novembro de 2015. Todas as atividades foram desenvolvidas no âmbito do Programa de Resgate e Monitoramento de Epífitas constante no Programa Básico Ambiental da Linha de Transmissão - LT 500 kV Paranaíta-Ribeirãozinho.

Foi feito o acompanhamento das atividades de supressão vegetal em uma faixa média de 7m de largura ao longo do traçado da linha de transmissão. Todas as epífitas observadas na área de supressão foram resgatadas, tomando-se todos os cuidados necessários para minimização dos danos gerados à parte aérea e ao sistema radicular dos indivíduos, e realocadas em ambiente e substrato similares e adjacentes ao local de coleta, respeitando o limite mínimo de 30m devido ao efeito de borda. Os espécimes foram fixados com barbante de algodão, fotografados, georreferenciados e quantificados (para Orchidaceae foi considerado como indivíduo cada conjunto de três bulbos ou pseudobulbos).

Após a realocação foi realizado o monitoramento trimestral desses indivíduos, a fim de acompanhar o processo de adaptação e sobrevivência, ou não, no novo ambiente. Os indivíduos foram identificados com base em bibliografia especializada e consulta a especialistas. A nomenclatura científica e autores das espécies está de acordo com a Flora do Brasil (2016).

Resultados e discussão

Foram resgatados 316 indivíduos, divididos em 78 espécies e 10 famílias. A família mais representada foi Orchidaceae, com 188 indivíduos (59,5% do total), seguida por Araceae, com 45 (14,2%), Cactaceae, com 26 (8,2%) e Polypodiaceae, com 16 (5,1%). Outras seis famílias botânicas apresentaram 10 ou menos indivíduos. Os gêneros mais representados foram *Polystachya* (Orchidaceae) com 40 indivíduos (12,6%), *Aspasia* (Orchidaceae), *Epiphyllum* (Cactaceae) e *Philodendron* (Araceae) com 26 indivíduos cada (8,2%) e *Prosthechea* (Orchidaceae) com 15 indivíduos (4,7%). As espécies mais representativas foram *Polystachya* sp. com 40 indivíduos (12,6% do total), *Epiphyllum phyllanthus* e *Aspasia variegata* com 26 indivíduos cada (8,2%) e *Prosthechea vespa* com 15 indivíduos (4,7%).

A família Orchidaceae é a mais diversificada nos ambientes florestais com grande número de espécies epífitas, principalmente nos trópicos, esse sucesso deve-se através de várias adaptações, como a presença de uma camada de células mortas e altamente absorventes nas raízes, denominada velame, pseudobulbos com a função de estocar água e reduzir a dessecação, folhas carnosas em muitas espécies, além de outras adaptações (Ribeiro et al., 1999). Para o Brasil são registradas 2.496 espécies de orquídeas, das quais 1.594 são consideradas endêmicas (Orchidaceae, 2016), estando entre as maiores diversidades dessa família no continente americano e no mundo.

Nas formações savânicas do Cerrado foram registradas basicamente espécies de Orchidaceae. Essa família possui espécies adaptadas a ambientes mais secos, crescendo principalmente em troncos suberosos pela maior disponibilidade de nutrientes nesses substratos (Ribeiro et al., 1999), estando representada nesse Bioma por 699 espécies (Orchidaceae, 2016).

Ao contrário, espécies mais sensíveis, como as samambaias e aráceas, foram registradas principalmente em formações florestais mais úmidas. A vegetação típica de Floresta Amazônica e de transição Cerrado-Floresta Amazônica oferecem ambientes com condições mais favoráveis para espécies que requerem maior umidade do ar para desempenhar suas funções fisiológicas.

Ao final de oito campanhas de monitoramento observou-se que, do total de 316 indivíduos realocados, 164 (51,9% do total) encontravam-se adaptados ou estáveis ao novo substrato e ambiente. As famílias que mais se destacaram em valores relativos de sobrevivência foram Bromeliaceae (80% dos indivíduos), Orchidaceae (68,7%) e Polypodiaceae (57,1%). Este destaque maior na sobrevivência de Bromeliaceae e Orchidaceae realocadas também foi observada no estudo de Jasper et al. (2005), que apontam como principais causas do perecimento de espécimes, a qualidade do material utilizado para fixação dos mesmos, presença de animais de grande porte, queda de árvores e vento.

O insucesso no processo de realocação está ligado principalmente às características morfofisiológicas das espécies, pois orquídeas e bromélias tendem a possuir estruturas mais resistentes à perda de umidade, ao contrário de aráceas e samambaias, que apresentaram taxa de sobrevivência de 23,4 e 17,8%, respectivamente. Estas últimas se mostraram bastante sensíveis às mudanças climáticas e de substrato a partir do seu manuseio. Dessa maneira, é necessário que se faça a adequação da metodologia para este programa em empreendimentos futuros buscando reduzir ainda mais os efeitos negativos sobre a flora epífita. Algumas sugestões possíveis seriam utilizar um substrato acessório no momento da fixação, como fibra de coco ou outro similar, que auxilia na manutenção da umidade, no período da seca, fazer a realocação em ambientes mais úmidos, próximos a corpos hídricos, mesmo que mais distantes do ponto de resgate.

Conclusão

Ações que promovam o conhecimento da flora epífita representam um importante mecanismo para se entender a diversidade biológica não só por sua riqueza em número de espécies, mas também como pela quantidade de nichos, abrigos para animais que compõem esses ambientes e a ecologia dessas espécies, muitos delas ainda não estudadas nas regiões de transição Cerrado-Floresta Amazônica. Desta forma, será possível prever com mais segurança, quais eventos ambientais podem influenciar no futuro destes ecossistemas e quais políticas seriam mais eficazes para a manutenção da sua biodiversidade.

Não obstante, pode-se concluir que o resgate e realocação de epífitas é importante para mitigar os efeitos negativos de empreendimentos de grande porte como linhas de transmissão, rodovias e usinas hidrelétricas que acabam por promover a supressão de vegetação nativa, realizando a conservação e perpetuação de muitos espécimes que seriam perdidos.

Referências

BATAGHIN, F.A., MULLER, A., PIRES, J.S.R., BARROS, F., FUSHITA, A.T., SCARIOT, E.C. Riqueza e estratificação vertical de epífitas vasculares na Estação Ecológica de Jataí - área de Cerrado no Sudeste do Brasil. *Hoehnea* 39(4): 615-626, 2012.

BENZING, D.H. Vascular epiphytes: general biology and related biota. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

FEARNSIDE, P.M. Consequências do Desmatamento da Amazônia. *Scientific American Brasil* 39: 54-59, 2010.

FLORA DO BRASIL. Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2016. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>.

GENTRY, A., DODSON, C.H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233, 1987.

JASPER, A., FREITAS, E.M., MUSSKOPF, E.L., BRUXEL, J. Metodologia de salvamento de Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae na Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Forqueta - São José do Herval /Putinga - RS –Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56: 265-284, 2005.

MENINI NETO, L., FORZZA, R.C., ZAPPI, D. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity Conservation* 18: 3785–3807, 2009.

ORCHIDACEAE. In: Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB179>.

RIBEIRO, J.E.L.S., HOPKINS, M.J.G., VICENTINI, A. et al. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus, INPA-DFID, 1999.

Estaquia de *Piper mikanianum* (Kunth) Steud. (PIPERACEAE) em diferentes concentrações de Ácido Indolbutírico

Diones Krinski^{1*}, Erik Nunes Gomes², Bruno Felipe Camera¹, Cicero Deschamps²

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Tangará da Serra, Mato Grosso; ² Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná.
*dioneskrinski@gmail.com

Resumo. *Piper mikanianum* é conhecida popularmente como pariparoba e é muito utilizada como planta medicinal. No entanto, a exploração de plantas de uso medicinal da flora nativa, tem levado a reduções drásticas das suas populações naturais, seja pelo processo predatório ou pelo desconhecimento dos seus mecanismos de perpetuação. Considerando isso, este trabalho teve como objetivo avaliar a propagação de estacas apicais de *P. mikanianum* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (0 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹, 1000mg.L⁻¹, 2000mg.L⁻¹ e 4000 mg.L⁻¹). A porcentagem de enraizamento foi maior que 80% para todas as concentrações de AIB testadas, com exceção da maior concentração que foi de aproximadamente 72%. O mesmo padrão foi observado para as outras variáveis analisadas. Assim recomenda-se a não utilização do AIB como alternativa ao enraizamento em estacas apicais de *P. mikanianum*, evitando assim o aumento no custo de produção.

Palavras-chave: Pariparoba; Propagação vegetativa; Regulador vegetal.

Introdução

Piper mikanianum (Kunth) Steud., é conhecida popularmente como pariparoba e é muito utilizada como planta medicinal, pois possui relatos de ação antisséptica, hepatoprotetora e emenagoga (Duarte & Siebenrock, 2010). A exploração de plantas de uso medicinal da flora nativa, por meio da extração direta nos ecossistemas tropicais, tem levado a reduções drásticas das suas populações naturais, seja pelo processo predatório ou pelo desconhecimento dos seus mecanismos de perpetuação. Considerando isso, a domesticação e o cultivo/propagação de plantas de uso medicinal da flora nativa são opções para obtenção da matéria prima de interesse farmacêutico e redução do extrativismo nas formações florestais (Reis & Mariot, 1999).

Entre as técnicas de propagação vegetativa, a utilização de estacas é reconhecida como um método de maior viabilidade econômica (Paiva et al., 1996). Vários fatores podem exercer influência no sucesso da técnica de estaquia, dentre eles, o potencial genético de cada espécie, fatores relacionados à fisiologia da planta, e condições ambientais, fazendo-se importante a busca de técnicas auxiliares como o uso de reguladores de crescimento (Biasi & De Bona, 2000). Geralmente em espécies de difícil enraizamento é necessária uma complementação com fitorreguladores e/ou carboidratos necessários à manutenção celular (Hartmann et al., 2002). A aplicação de reguladores de crescimento é uma alternativa para promoção do enraizamento em estacas, sendo as raízes que surgem depois da aplicação de reguladores de crescimento, na maioria das vezes, de origem similar àquelas formadas em condições normais de crescimento e desenvolvimento (Alvarenga & Carvalho, 1983). As auxinas são de longa data conhecidas como os hormônios mais efetivos na indução do enraizamento adventício em estacas caulinares proporcionando maior porcentagem, velocidade, qualidade e uniformidade de enraizamento (Awad & Castro, 1989).

Dentre as auxinas mais conhecidas e utilizadas em estacas têm-se o ácido indolacético (AIA), o ácido-indolbutírico (AIB), o ácido naftaleno acético e o 2-4-diclofenoacético (2,4-D) (Blazich 1987). O AIB é um dos mais empregados e mais eficientes (Dunn et al., 1996; Tonietto et al., 1997; Dutra et al., 1998), por ser fotoestável e ser imune à ação biológica (Hoffmann et al., 1996; Ono & Rodrigues, 1996). Considerando isto, este trabalho teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa de estacas apicais de *Piper mikanianum* submetidas a diferentes concentrações do regulador vegetal ácido indolbutírico (AIB).

Métodos

A coleta dos ramos de *P. mikanianum* foram realizadas em janeiro de 2016, no município de Curitiba/PR (25°33'00.5"S 49°14'11.4"W). Os ramos foram cortados e acondicionados em sacos plásticos com um pouco de água no fundo para manutenção da umidade. Estes sacos foram encaminhados até a casa-de-vegetação do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba/PR. Para os testes de enraizamento utilizou-se apenas estacas caulinares das porções apicais. As estacas foram preparadas com 15 cm de comprimento com um corte reto na parte superior da estaca próximo à gema e um corte em bisel na parte inferior da estaca. Cada estaca possuía uma folha cortada em 1/3 na parte superior. As estacas tiveram suas bases imersas por 10 segundos em soluções hidroalcoólicas (50%) com concentrações de 0 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹, 1000mg.L⁻¹, 2000mg.L⁻¹ e 4000 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB). Cada estaca foi enterrada por 6-8 cm da base do material propagativo em tubetes de 120cm³ contendo substrato comercial Tropstrato HP®, e a irrigação do experimento foi sob condição de

nebulização intermitente de 5 segundos a cada 30 minutos. Após 52 dias foram avaliadas as seguintes variáveis: enraizamento (%), mortalidade (%), retenção de folhas (%), brotação (%), número de raízes, comprimento das três maiores raízes (cm), massa fresca (g) para raízes e brotações. O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 repetições de 16 estacas para cada tratamento. As variáveis foram mensuradas com auxílio de régua milimétrica e balança de precisão modelo ATY-224 (Shimadzu). Os resultados foram submetidos ao teste de Bartlett, a análise de variância e ao teste Tukey (5% de probabilidade) no programa Assistat (versão 7.7 beta) (Silva & Azevedo, 2009). Os dados que não apresentaram normalidade foram transformados (\sqrt{x}).

Resultados e discussão

A porcentagem de enraizamento foi maior que 80% para todas as concentrações de AIB testadas, com exceção da maior concentração que foi de aproximadamente 72%. Mesmo assim não houve diferença significativa para o enraizamento e demais variáveis testadas nas diferentes concentrações de AIB testadas. Isso demonstra que para a produção de mudas de *P. mikanianum* por estaquia não se faz necessário a utilização de reguladores vegetais (Tabela 1). Além disso, o alto potencial de enraizamento em estacas apicais pode ser explicado pela proximidade dos locais de síntese de auxinas (ápices caulinares), a presença da folha para fornecimento de hormônios e cofatores e a menor diferenciação dos tecidos, o que facilitou a formação das raízes adventícias. Isto já foi verificado por Cunha et al. (2015) para *Piper hispidum*. Também foi possível notar, mesmo sem diferença significativa uma diminuição do enraizamento com o aumento da concentração de AIB. Algumas pesquisas já relataram que o uso de altas concentrações podem matar a base da estaca, causando excessiva proliferação de células, intensa calosidade ou inibindo o crescimento de raízes e parte aérea (Mahlstede & Haber, 1975).

Tabela 1. Médias e desvio padrão de porcentagens de Enraizamento (E), mortalidade (M), Retenção de Folha (RF) e Emissão de Brotações (B), Número de Raízes (NR), Comprimento médio de Raízes (CR) e Massa Fresca de Raízes (MFR) e Brotações (MFB) em estacas caulinares apicais de *Piper mikanianum* em função de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (Curitiba, 2016).

Concentrações AIB	E (%)	M* (%)	RF (%)	EB (%)
0 mg L ⁻¹	87,5±8,8 a	7,8±7,9 a	75,0±16,1 a	87,5±11,8 a
500 mg L ⁻¹	85,9±16,4 a	10,9±17,9 a	68,8±13,5 a	81,3±15,3 a
1000 mg L ⁻¹	84,4±8,1 a	10,9±6,0 a	71,9±15,7 a	82,8±14,8 a
2000 mg L ⁻¹	84,4±12,0 a	10,9±10,7 a	64,1±24,1 a	78,1±19,4 a
4000 mg L ⁻¹	71,9±6,3 a	28,1±6,3 a	62,5±13,5 a	59,4±3,6 a
C.V. (%)	13,18	58,87	24,93	17,44
Concentrações AIB	NR	CR (cm)	MFR (mg)	MFB (mg)
0 mg L ⁻¹	13,0±3,1a	6,9±5,5 a	78,4±28,6 a	122,0±34,9 a
500 mg L ⁻¹	12,2±2,5 a	5,5±0,6 a	158,2±59,1 a	211,4±74,7 a
1000 mg L ⁻¹	13,8±2,9 a	4,2±2,3 a	144,0±64,5 a	197,3±63,0 a
2000 mg L ⁻¹	13,5±3,8 a	5,5±2,3 a	169,9±127,6 a	134,2±67,6 a
4000 mg L ⁻¹	15,0±2,3 a	6,6±3,3 a	109,2±36,7 a	87,6±50,9 a
C.V. (%)	22,10	55,82	54,76	39,80

C.V.: Coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. *dados transformados: \sqrt{x} .

Por isso, novos estudos devem ser realizados comparando, por exemplo, o enraizamento entre diferentes porções de estacas (apicais, medianas e basais) para verificar se esse mesmo padrão de enraizamento se mantém, uma vez que, de acordo com Cunha et al. (2015), porções medianas e basais, por possuírem tecidos lignificados que apresentam casca e anel de esclerênquima entre o floema e o córtex, podem constituir uma barreira à emissão de raízes, como já verificado por Pescador et al. (2007), o baixo potencial de enraizamento em estacas basais de *P. mikanianum*. Em contrapartida, por apresentarem constituição semilenhosa, ocasionando maior maturidade dos tecidos, podem proporcionar maior capacidade de disponibilizar os carboidratos necessários ao crescimento das raízes e de brotações (Brazão, 2009). Considerando isso, novos estudos devem ser realizados, testando inclusive outros tipos de substratos, com menor custo para a produção de mudas.

Conclusão

Para *P. mikanianum* é desnecessária a aplicação de reguladores de crescimento AIB como uma alternativa promotora do enraizamento em estacas apicais, evitando assim o aumento do custo de produção dessas mudas.

Referências

- ALVARENGA, L.R., CARVALHO, V.D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento em estacas frutíferas. Informe Agropecuário 9(111): 47-55, 1983.
- AWAD, M., CASTRO, P. Introdução a fisiologia vegetal. São Paulo: Nobel. 177p. 1989.
- BIASI, L.A., De BONA, C.M. Propagação de carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) A P. de Candolle) por meio de estaquia. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 1(2): 37-43, 2000.
- BLAZICH, F.A. Chemicals and formulations used to promote adventitious rooting. In: Davies TD, Haissig BE, Sankhla N. (Eds.) Adventitious root formation in cuttings. Portland: Dioscorides Pres, p.132-149. (Advances in Plant Sciences Series, 2). 1987.
- BRAZÃO, J.S.A. Enraizamento de estacas semilenhosas de variedades de videira (*Vitis vinifera* L.). 73p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Porto, Lisboa. 2009.
- CUNHA, A.L.B., CHAVES, F.C.M., BATISTA, A.C., HIDALGO, A.F. Propagação vegetativa de estacas de *Piper hispidum* Sw. em diferentes substratos. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 17: 685-692, 2015.
- DUARTE, M.R., SIEBENROCK, M.C.N. Caracteres anatômicos de folha e caule de *Piper mikanianum* (Kunth) Steud., Piperaceae. Latin American Journal of Pharmacy 29 (1): 45-51, 2010.
- DUNN, D.E., COLE, J.C., SMITH, M.W. Position of cut, bud retention and auxins influence rooting of *Pistacia chinensis*. Scientia Horticulturae 67(1/2): 105-110, 1996.
- DUTRA, L.F., TONIETTO, A., KERSTEN, E. Efeito da aplicação de ethefon em ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) e do IBA no enraizamento de suas estacas. Scientia Agricola 55(2): 296-304, 1998.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES-JUNIOR, F.T., GENEVE, R.L. Plant propagation: principles and practices. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall. 880 p. 2002.
- HOFFMANN, A., CHALFUN, N.N.J., ANTUNES, L.E.C., RAMOS, J.D., PASQUAL, M., SILVA, C.R.R. Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas. Lavras: Ufla/Faepe, 319 p. 1996.
- MAHLSTEDTE, J.P., HABER, E.S. Asexual propagation of higher plants. In: Plant propagation. New York: J. Willey. Parte 3, p.191-238. 1975.
- ONO, E.O., RODRIGUES, J.D. Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares. São Paulo: FUNEP. 1996.
- PAIVA, H.N., GOMES, J.M., COUTO, L.C., SILVA, A.R. Propagação vegetativa de *Eucalyptus* por estaquia. Informativo Agropecuário, Belo Horizonte 18(185): 23-27, 1996.
- PESCADOR, R., VOLTONI, A.C., GIRARDI, C.G., ROSA, F.A.F. Estaquia de pariparoba-do-Rio Grande do Sul sob efeito do ácido indol-butírico em dois substratos. Scientia Agrária 8(4):391-398, 2007.
- REIS, M.S., MARIOT, A. Diversidade natural e aspectos agrônômicos de plantas medicinais. In: Simões CMO, Scenzel EP, Gosmam G. (Coord). Farmacognosia: da planta ao medicamento. 2. ed., Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC, p.11-24. 2000.
- SILVA, F.A.Z., AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assitstat-Statistical Attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, 2009. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.
- TONIETTO, A., DUTRA, L.F., KERSTEN, E. Influência do ácido indolbutírico e ethephon no enraizamento de estacas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch). Ciência Rural 27(4): 567-569, 1997.

Estaquia de *Piper mikanianum* (KUNTH) STEUD. (PIPERACEAE): influência do tipo de estaca e de dois substratos

Diones Krinski^{1*}, Erik Nunes Gomes², Bruno Felipe Camera¹, Cicero Deschamps²

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil.

² Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná.

*dioneskrinski@gmail.com

Resumo. A pariparoba, *Piper mikanianum*, também conhecida como jaborandi é uma planta empregada como antisséptico, hepatoprotetor, emenagogo, entre outros usos. Devido suas propriedades medicinais ela tem sido comumente utilizada pela população, todavia, é uma planta nativa ainda não domesticada. Considerando isto, este trabalho teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa dessa espécie por diferentes tipos de estacas e substratos. Assim, ramos de *P. mikanianum* foram coletados em Curitiba/PR e encaminhados para a Universidade Federal do Paraná (UFPR) para instalação do experimento onde estacas apicais, medianas e basais foram transferidas para os dois tipos de substratos (solo e vermiculita). Estacas apicais e medianas apresentaram melhores resultados do que as estacas basais quando se utilizou solo como substrato.

Palavras chave: Estaquia; Pariparoba; Propagação vegetativa.

Introdução

O gênero *Piper* L. (Piperaceae) ocorre em regiões tropicais e subtropicais, e inclui várias espécies de importância na medicina popular, como a espécie *Piper mikanianum* (Kunth) Steud., que é empregada como antisséptico, hepatoprotetor, emenagogo, entre outros usos (Duarte & Siebenrock, 2010). A exploração de plantas de uso medicinal da flora nativa tem levado a reduções drásticas das suas populações naturais, assim a domesticação e o cultivo são opções para obtenção da matéria prima de interesse farmacêutico e redução do extrativismo nas formações florestais (Reis & Mariot, 1999). A estaquia tem sido reconhecida como um método de propagação de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, pois permite a manutenção das características genéticas da planta mãe, é de fácil realização e de ampla aplicação na horticultura (Paiva et al., 1996; Scalon, 2003). Contudo, outros fatores podem influenciar no sucesso da estaquia, como a porção do ramo, uma vez que são fatores que induzem grande variação no desenvolvimento de mudas (Lima et al., 2006). Além disso, o meio onde o desenvolvimento da estaca ocorre é essencial, pois as características do substrato são importantes para o sucesso do enraizamento, influenciando não só na qualidade das raízes formadas, mas também no percentual de enraizamento das estacas (Couvillon, 1988). Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa por diferentes tipos de estacas e substratos para a espécie *Piper mikanianum*.

Métodos

As coletas de *P. mikanianum* foram realizadas em Janeiro de 2016 em Curitiba/PR (25°33'00.5"S 49°14'11.4"W). Os ramos foram cortados e acondicionados em sacos plásticos com um pouco de água no fundo para manutenção da umidade e foram encaminhados até a casa-de-vegetação do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR. Para o experimento utilizaram-se estacas caulinares das porções apicais, medianas e basais. As estacas foram preparadas com 15 cm de comprimento com um corte reto na parte superior próximo à gema e um corte em bisel na parte inferior. Cada estaca possuía uma folha cortada em 1/3 na parte superior. Para o estaqueamento, as estacas foram transferidas para tubetes de 120 cm³ distribuídos em bandejas de poliestireno com 96 células/tubetes, contendo os dois substratos (solo ou vermiculita). Cada estaca foi enterrada cerca de 6-8 cm da base do material propagativo e a irrigação foi sob condição de nebulização intermitente. Após 50 dias da instalação avaliou-se as variáveis de enraizamento (%), mortalidade (%), retenção de folhas (%), brotação (%), número de raízes, comprimento das três maiores raízes (cm), massa fresca (g) e massa seca (g) para raízes e brotações. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3, tendo como fatores os substratos (1= solo; 2= vermiculita) e os tipos de estacas (1= apicais; 2= medianas e 3= basais). Foram realizadas 4 repetições para cada tratamento, contendo cada uma das 16 estacas, totalizando 64 estacas para cada tipo de estaca/substrato. Os resultados foram submetidos ao teste de Bartlett, à análise de variância e ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa Assistat (versão 7.7 beta) (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

Os resultados mostram que apenas para o tipo de estaca (apicais, medianas e basais) houve diferença significativa para as variáveis testadas (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1. Análise de variância para as porcentagens de enraizamento (EN), mortalidade (MO), estacas com retenção das folhas (RF), estacas com brotações (BR), número de raízes (NR), comprimento das três maiores raízes (C), massa fresca (MfR) e seca das raízes (MsR) e massa fresca (MfB) e seca das brotações (MsB) em relação aos tipos de substratos combinados com os tipos de estacas de *Piper mikanianum*. Curitiba/PR (2016).

Fonte de Variação	gl	Valores de F									
		EN	MO	RF	BR	NR	C	MfR	MfB	MsR	MsB
Subs. (S)	1	0,34 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,41 ^{ns}	6,60 [*]	13,18 ^{**}	0,03 ^{ns}	0,32 ^{ns}	1,19 ^{ns}	1,46 ^{ns}
Est. (E)	2	6,46 ^{**}	6,14 ^{**}	12,36 ^{**}	15,98 ^{**}	20,18 ^{**}	3,63 [*]	6,55 ^{**}	6,37 ^{**}	10,63 ^{**}	12,58 ^{**}
Int. (ExS)	2	2,18 ^{ns}	1,93 ^{ns}	2,19 ^{ns}	0,26 ^{ns}	12,27 ^{**}	1,91 ^{ns}	6,09 ^{**}	1,44 ^{ns}	8,03 ^{**}	0,69 ^{ns}
Trat.	5	3,52 [*]	3,25 [*]	5,82 ^{**}	6,58 ^{**}	12,30 ^{**}	4,85 ^{**}	5,06 ^{**}	3,19 [*]	7,70 ^{**}	5,60 ^{**}
Resíduo	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.V. (%)		18,70	54,18	30,04	13,74	9,85	20,68	36,92	39,65	43,23	44,30

**significativo a 1%; *significativo a 5%; NS: não significativo. C.V.: Coeficiente de Variação. gl: graus de liberdade.

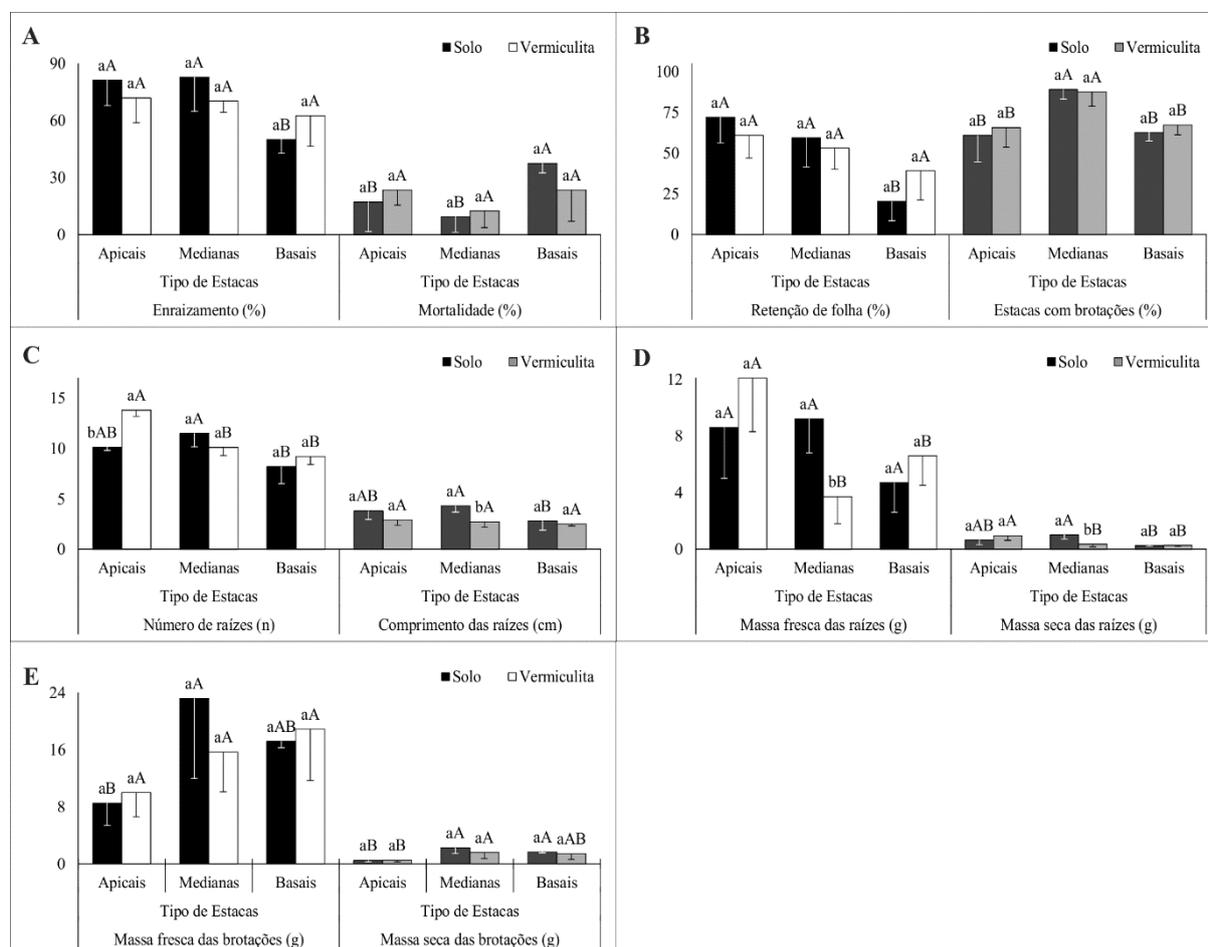


Figura 1. Valores encontrados para o enraizamento (%), mortalidade (%), retenção das folhas (%), brotações (%), número de raízes (n), comprimento das três maiores raízes (cm), massa fresca e seca das raízes e das brotações (g) de estacas apicais, medianas e basais de *Piper mikanianum* estaquiadas em diferentes substratos. Letras minúsculas comparam barras de cores diferentes para o mesmo tipo de estaca (apicais, medianas ou basais) e diferentes substratos. Letras maiúsculas comparam barras da mesma cor para o mesmo substrato (solo ou vermiculita) entre os tipos de estaca. (Tukey a 5%).

Todavia exceções foram observadas para o número de raízes, que também foi significativo para as outras fontes de variação (substratos e interação entre substratos e tipo de estacas), para o comprimento das três maiores raízes que também foi significativo para os substratos, e para as massas fresca e seca das raízes que apresentaram diferença significativa também para a interação dos tipos de estacas com os substratos (Figura 1, Tabela 1). Estacas apicais e medianas apresentaram enraizamento significativamente maior do

que as basais quando estaqueadas em solo (Figura 1). Geralmente, o substrato é um fator que afeta o enraizamento e desempenha papel importante, especialmente em espécies de plantas com difícil enraizamento (Wendling & Gatto, 2002; Couvillon, 1988). Todavia, para algumas espécies, diferentes substratos não apresentam qualquer efeito, como podemos observar em nosso trabalho, e em outras espécies de piperáceas estaquiadas em diferentes substratos, como os dados de Mattana et al. (2009) com *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. e de Krinski et al. (2016) com as espécies *Piper aduncum* L., *Piper amalago* L. e *Piper mollicomum* Kunth. No entanto, outros estudos, também com a família Piperaceae, comparam o efeito de diferentes substratos e demonstraram que dependendo do substrato utilizado, este pode disponibilizar mais nutrientes para a estaca auxiliando no processo de enraizamento, como verificado por Nunes et al. (2016ab) ao estudarem o enraizamento de *Piper umbellatum* L. e *Piper crassinervium* Kunth em diferentes substratos.

Conclusão

Estacas apicais e medianas de *P. mikanianum* apresentam melhores resultados do que as estacas basais quando se utiliza solo como substrato. Desta forma, indica-se a utilização de solo no lugar da vermiculita devido seu menor custo para produção de mudas.

Referências

- COUVILLON, G.A. Rooting responses to different treatments. *Acta Horticulturae* 178(227): 187-196, 1988.
- DUARTE, M.R., SIEBENROCK, M.C.N. Caracteres anatômicos de folha e caule de *Piper mikanianum* (Kunth) Steud., Piperaceae. *Latin American Journal of Pharmacy* 29 (1): 45-51, 2010.
- GOMES, E.N., KRINSKI, D., CAMERA, B.F., DESCHAMPS, C. Enraizamento de estacas de *Piper umbellatum* (Piperaceae) em função do comprimento da estaca e substratos In: I Simpósio Interdisciplinar de Práticas de Produção Agrícola e Conservação Ambiental, Anais... v. 1. 2016a.
- GOMES, E.N., KRINSKI, D., CAMERA, B.F., DESCHAMPS, C. Propagação vegetativa de *Piper crassinervium* Kunth. (Piperaceae): influência do tipo de estaca e de diferentes substratos In: I Simpósio Interdisciplinar de Práticas de Produção Agrícola e Conservação Ambiental, Anais... v. 1. 2016b.
- JOLY, A.B. Botânica: introdução a taxonomia vegetal. Editora Nacional. São Paulo. 777p. 1998.
- KRINSKI, D., GOMES, E.N., CAMERA, B.F., DESCHAMPS, C. Propagação vegetativa de *Piper aduncum* L., *Piper amalago* L. e *Piper mollicomum* Kunth. (Piperaceae) em diferentes substratos. In: I Simpósio Interdisciplinar de Práticas de Produção Agrícola e Conservação Ambiental, Anais... v. 1. 2016.
- LIMA, R.L.S., et al. Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de aceroleira. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28(1): 83-86, 2006
- MATTANA, R.S., FRANCO, V.F., YAMAKI, H.O., MAIA, E., ALMEIDA, C.I., MING, L.C. Propagação vegetativa de plantas de pariparoba [*Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.] em diferentes substratos e número de nós das estacas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 11(3): 325-329, 2009.
- PAIVA, H.N., GOMES, J.M., COUTO, L.C., SILVA, A.R. Propagação vegetativa de *Eucalyptus* por estaquia. *Informativo Agropecuário* 18(185): 23-27, 1996.
- REIS, M.S., MARIO, T.A. Diversidade natural e aspectos agronômicos de plantas medicinais. In: Simões CMO, Scenzel EP, Gosmam G. (Coord). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 2. ed., Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. Da UFSC, p.11-24. 2000.
- SCALON, S.P.Q., RAMOS, M.B.M., VIEIRA, M.C. Auxinas e boro no comprimento da maior raiz e número de estacas enraizadas de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e carqueja (*Baccharis trimera* Less A P.D.C.) em duas épocas de plantio. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 5(2): 71-76, 2003.
- SILVA, F.A.Z., AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: *World Congress on Computers in Agriculture*, 7, 2009. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.

WENDLING, I., GATTO, A. Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. Viçosa: Aprenda Fácil. 2002.

Efeito do herbicida Diquat[®] sobre o ciclo celular de *Allium cepa* (Liliaceae)

Douglas Machado Leite^{1*}, Euvanulce dos Santos², Jefersom Fernandes dos Santos², Jessica Fernanda²,
Maykon Takahasi², Isane Vera Karsburg³

¹Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta MT. ²Agrônomos formados pela, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta MT.

³Docente do Departamento de Ciências Biológicas – Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta MT.

*dougasmachado_95@hotmail.com

Resumo. Este trabalho teve por objetivo verificar o comportamento das células mitóticas do sistema *Allium cepa* após exposição a diferentes concentrações do herbicida Diquat[®]. Para cada tratamento testado foram utilizadas 20 raízes de *Allium*. Após a realização dos tratamentos, os meristemas radiculares foram coletados, lavados em água destilada com 3 trocas subsequentes e fixadas em metanol: ácido acético (3:1) até o momento de uso. Para a confecção das lâminas, os meristemas foram lavados com água destilada com 3 trocas com intervalos de 10 min. Posteriormente, as raízes foram hidrolisadas com HCL 1N durante 15 min e em seguida lavadas em água destilada com duas trocas consecutivas. As células foram coradas comorceína acética 2%. Para cada tratamento foram avaliadas 4000 células. Foi observado que com o uso de duas diferentes concentrações do herbicida Diquat[®] as células mitóticas de *Allium*, apresentaram morte celular na maioria em relação as demais células observadas.

Palavras-chave: Mutações; Morte Celular; Cromossomos.

Introdução

A agricultura, quando considerada num sentido mais amplo, é responsável diretamente pela alteração de mais de um terço da superfície terrestre do planeta, atingindo quase todos os biomas. Dependendo da natureza química e da concentração, os agrotóxicos lançados no ambiente podem causar danos diversos na biota a eles expostos (Couto, 2010; Catro, 2007).

Embora, na maioria dos casos, estes compostos não sejam capazes de provocar efeitos agudos e imediatos, podem, por outro lado, reduzir a sobrevivência destes organismos através de lesões crônicas que se manifestam a médio e longo prazo, como desordens fisiológicas em diferentes tecidos e órgãos ou como alterações genéticas (Bagati, 2007).

Vários estudos têm demonstrado em diferentes organismos que alguns agrotóxicos podem ser tóxicos e/ou genotóxicos e influenciar na sobrevivência, fertilidade e composição genética das populações. Os bioensaios com vegetais, os quais são consideravelmente mais sensíveis e simples em relação aos bioensaios com animais, demonstraram serem testes eficientes para o monitoramento da genotoxicidade de poluentes ambientais (Krüger, 2009; Griffiths, 2007). Este trabalho teve por objetivo verificar o comportamento das células mitóticas do sistema *Allium cepa* após exposição a diferentes concentrações do herbicida Diquat[®].

Metodologia

Os experimentos foram realizados no laboratório (CETAM) de Práticas I da UNEMAT, Campus Alta Floresta – MT. Foram utilizadas raízes de *Allium cepa* como bioindicador para avaliação do ciclo celular. Foram utilizadas sementes comercializadas de *Allium cepa*. As sementes foram germinadas em placas de petri contendo papel toalha e 3 mL de água destilada. Para cada tratamento foram utilizadas 20 sementes germinadas. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: controle negativo (com água destilada), controle positivo com 15 % de acetona, controle positivo com 20% acetona, herbicida Diquat[®]15% e herbicida Diquat[®] 20%. Para cada tratamento as 20 sementes germinadas foram expostas a 3 mL de solução por um período de 72 horas.

Após a realização dos tratamentos 20 meristemas radiculares foram coletados, lavados em água destilada com 3 trocas com intervalos de 10 minutos fixados em metanol: ácido acético (3:1) com 3 trocas com intervalos de 15 minutos e armazenados sob refrigeração a -4 °C por pelo menos 24 horas antes das análises. Para a preparação das lâminas, os meristemas foram lavados 3 vezes com água destilada em placa de Petri. As radículas foram secas em papel filtro e colocadas em solução de HCl 1N por 15 minutos, sendo posteriormente lavadas 3 vezes com água destilada, realizando as trocas em intervalos de 15 minutos. As radículas foram dispostas sobre a lâmina de microscopia, sendo a região meristemática seccionada com o auxílio de um bisturi.

Ao material seccionado foi acrescentada uma gota do coranteorceína acética 2%, sendo realizada uma leve dissociação com o auxílio de um bastão de vidro realizando movimentos circulares. Em seguida o material foi sobreposto com a lamínula retirando o excesso do corante com papel filtro (Guerra & Sousa,

2002). Em cada tratamento foram avaliadas 20 lâminas e nestas foram analisadas 200 células aleatoriamente por lâmina dando um total de 4000 células em cada tratamento.

No microscópio usando a lente com aumento de 40x foram analisadas as diferentes fases da divisão celular, observando as células com comportamento normal e as com irregularidades que indicaram o efeito citotóxico. As imagens (células mitóticas) de interesse foram fotografadas com o uso de um microscópio fotômico binocular (Leica ICC 50) acoplado a um computador e no software LAZ EZ V1. 7.0.

As médias de células normais e anormais foram submetidas à análise de variância e, para as causas de variações significativas, foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias conforme Ferreira (2011).

Resultados e discussões

Nas avaliações citotóxicas realizadas com *Allium cepa* nos diferentes tratamentos verificou-se que no controle negativo as células apresentavam todas as fases mitóticas, no entanto nos demais tratamentos as células não apresentaram as fases distintas permanecendo quase todas na fase interfase onde algumas células realizavam o ciclo mitótico apresentando anormalidade como metáfases com cromossomos isolados. O uso do herbicida provocou morte celular em ambos os tratamentos (Figura1).

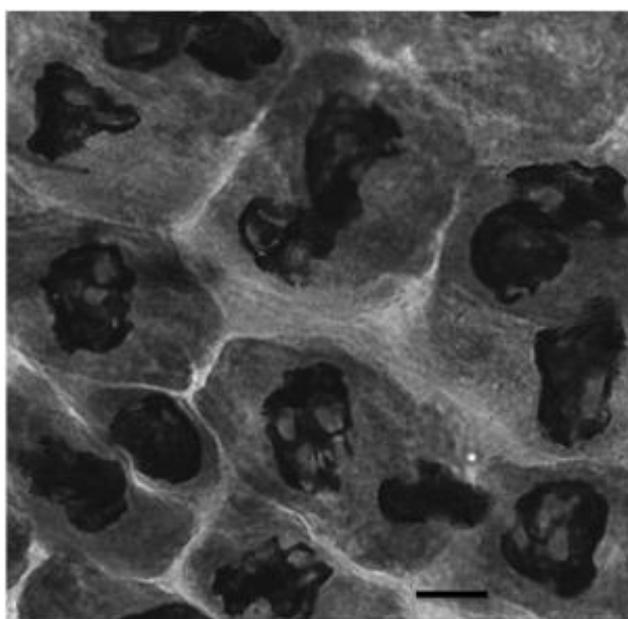


Figura 1 – Células em divisão mitótica de *Allium cepa* expostas a diferentes concentrações de herbicida. Morte celular. Barra = 10µm.

Nos tratamentos analisados foi verificado que independente das exposições de tempo os tratamentos controle positivo com 15% e 20% de acetona, houve maior número de irregularidades nas diferentes fases do ciclo celular em relação aos tratamentos com herbicida Diquat® (Tabela 1), porém ao se utilizar 20% do herbicida as células não se dividiram permanecendo em interfase com anormalidade.

Tabela 1- Divisão celular de *Allium cepa* em diferentes tratamentos.

Tratamento/ Divisão celular	Int.	Int.A	Pro.	Pro.A	Met.	Met.A	Ana.	Ana.A	Tel.	Tel.A
Cont. negativo	2719 ^b	0 ^c	299 ^a	0 ^d	172 ^a	0 ^c	137 ^a	0 ^c	37 ^c	0 ^d
Acetona 15%	2400 ^d	0 ^c	160 ^b	216 ^a	60 ^c	98 ^a	89 ^c	148 ^a	53 ^a	176 ^a
Acetona 20%	2528 ^c	65 ^b	143 ^c	155 ^b	72 ^b	74 ^b	93 ^b	104 ^b	41 ^b	125 ^b
Herbicida 15%	3357 ^a	0 ^c	15 ^d	2 ^c	6 ^d	0 ^c	8 ^d	0 ^c	9 ^d	3 ^c
Herbicida 20%	0 ^e	3400 ^a	0 ^e	0 ^d	0 ^e	0 ^c	0 ^e	0 ^c	0 ^e	0 ^d
CV%	1,32	2,11	1,10	2,10	3,16	2,23	2,00	1,45	1,3	1,54

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

No tratamento com o herbicida Diquat® com 20% de concentração, somente foram observadas células com irregularidades no estágio de interfase. Isto indica que este herbicida promove a quebra das fibras de

tubulina impedindo a proliferação celular e conseqüentemente a morte das células (Tabela 1 e Figura 1), mostrando os efeitos danosos ocasionado pelo produto e sua interferência no ciclo celular e fisiológico de células vegetais, o seu uso deve atender as normas de segurança para aplicação e manuseio para este não causar danos mais danos ao meio.

Conclusões

Com a exposição das células da raiz de *Allium cepa* ao herbicida Diquat® foi possível observar que, a medida que o tempo de exposição aumentou, o número de células com irregularidades cresceu, além da observação de células com apoptose. Isso mostra que deve-se avaliar com cuidado a cultura a se trabalhar e assim utilizar um herbicida que não afeta o desenvolvimento da planta.

Referências

BAGATI, M.D., SILVA, A.C.F., TEDESCO, S.B. Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. Revista Brasileira de Farmacognosia. Rev. bras. farmacogn. 17(3): 2007.

COUTO, J.L.V. Poluição do solo. 2010. <http://jviana.multiply.com/journal>

CASTRO, P.T.C. Cobertura vegetal e indicadores microbiológicos de solo em talude revegetado. 2007. http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/18/TDE-2008-09-03T075152Z1305/Publico/texto%20completo.pdf

FERREIRA, D.S. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n. 6, p. 1039-1042. 2011.

GRIFFITHS, A.J.F., MILLER, J.H., SUZUKI, D.T., LEWONTIN, R.C., GELBART, W.M. Introdução à Genética. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 7 ed. 2002.

GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: um guia de técnica em cito genética vegetal, animal e humana. São Paulo, Funpec, 131 p. 2002.

KRÜGER, R.A. Análise da toxicidade e da genotoxicidade de agrotóxicos utilizados na agricultura utilizando bioensaios com *Allium cepa*. (Dissertação de Mestrado) - Novo Hamburgo-RS, 2009.

Diversidade de espécies arbóreas em duas formações do Bioma Cerrado na Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil

Silvana Aparecida de Lima Lemes^{1*}, Micael Felipe de Moraes¹, Cleidiane Prado Alves da Silva², Marcelo Leandro Feitosa de Andrade³ e Maria Antonia Carniello⁴

¹Mestrandos do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ²Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ³Analista Ambiental, chefe da Estação Ecológica Serra das Araras - ICMBio

⁴Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT, Cáceres, MT.

[*lemes-blue@hotmail.com](mailto:lemes-blue@hotmail.com)

Resumo. Considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, o Cerrado possui elevada riqueza de espécies endêmicas, mas sofre perda excepcional de habitat. O trabalho foi realizado na EESA Serra das Araras, Porto Estrela-MT, com o objetivo de fazer um levantamento da composição florística e diversidade de espécies lenhosas ocorrentes nas fitofisionomias estudadas. Foram alocadas três parcelas (20x50m) ao longo de uma trilha que serviu de transecto. Dos indivíduos com diâmetro ≥ 5 cm foram coletados dados florísticos e fitossociológicos, cujos descritores foram calculados pelo *software* Fitopac 2.1. Obteve-se 93 espécies, 74 gêneros, 40 famílias e 506 espécimes; as famílias mais representativas foram Fabaceae (12 espécies); Myrtaceae (7); Vochysiaceae (6); Apocynaceae, Malvaceae e Rubiaceae (5). Confirmou-se a distinção florística entre as parcelas 2 e 3 em (cerrado *sensu stricto*) e a 1 (em floresta). A composição florística e estrutura da vegetação revelam uma condição similar às áreas de transição entre cerrado e floresta amazônica.

Palavras-chave: Fitofisionomias; Composição; Biodiversidade.

Introdução

O Cerrado cobre aproximadamente 24% do território nacional e é hoje a maior, mais distinta e a mais rica savana do mundo em biodiversidade e, provavelmente, a mais ameaçada, o que lhe garante o título de “*hospots*” mundial e área prioritária para conservação da biodiversidade (Myers et al., 2000). Um dos principais fatores determinantes da sua riqueza é a sua estratificação horizontal, pois o Cerrado pode ser entendido como um grande mosaico, no qual as peças são as diferentes fitofisionomias, as quais produzem um gradiente em densidade e altura, definido por formações que vão de campos a florestas (Coutinho, 1978). Caracteriza-se por diferentes paisagens, tomando por base seus aspectos ecológicos, fisionômicos e, segundo a ordem crescente de sua produção de biomassa, são distinguidos quatro tipos de vegetação: campo limpo, campo sujo, campo cerrado e cerradão (Guarim Neto & Morais, 2003). A flora do Cerrado é uma das mais diversas do mundo, possuindo alto grau de endemismo e riqueza de. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da composição florística e comparar a diversidade de espécies vegetais lenhosas presentes em duas fitofisionomias.

Métodos

Este estudo foi realizado na Estação Ecológica Serra das Araras (EESA), inserida no domínio morfoclimático do Cerrado (AB’Saber, 1977); área de 28.700 ha e cerca de 50 km de comprimento e 8 km de largura, no município de Porto Estrela - MT (15°27’ e 15°48’ S 57°03’ e 57°19’ W) e elevação variando entre 300 e 800m (Silva & Oniki, 1988). O clima da região é do tipo Aw Megatérmico com nítida sazonalidade, com um período chuvoso e outro seco (Ross,1991). A vegetação dominante é típica do Brasil Central, com diferentes tipos fisionômicos e as matas de galeria se estabelecem em diversos pontos, e seus consorciados (veredas e brejos) se insinuam acompanhando os diversos cursos d’água (Eiten, 1979).

Para este trabalho foram alocadas, uma parcela em área florestal e duas em cerrado *sensu stricto*. São três parcelas permanentes de 20 x 50m, subdivididas em subparcelas de 10 x 10m, conforme Felfili (2005). As parcelas foram estabelecidas de forma aleatorizada nas diferentes unidades de paisagens que perpassam a trilha da Cachoeira “Boca do José” conectada à sede da EESA, tendo esta servido de transecto. No interior de cada subparcela, foram amostrados os espécimes com DAP (Diâmetro à Altura do Peito à 1,30m do solo) ≥ 5 cm, e as alturas da copa estimadas visualmente. A coleta e tratamento do material botânico foi realizada conforme o IBGE (2012) e depositadas no HPAN (Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” Cáceres-MT). Para a classificação foi adotado o Sistema APG III (Chase & Reveal, 2009) e a grafia dos nomes científicos foi consultada na “Lista de Espécies da Flora do Brasil”.

Para avaliação dos parâmetros da estrutura da vegetação arbórea, utilizou-se os seguintes descritores: densidade, frequência, dominância (relativas e absolutas) e valor de importância (VI), conforme Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). A diversidade e equabilidade florísticas foram calculadas através dos índices de Shannon-Wiener (H') e de Pielou (J'), respectivamente (Brower & Zar, 1984). Para realizar as

comparações entre as duas comunidades na área estudada, foram feitas análises multivariadas com métodos de agrupamento. Na análise de similaridade florística, foi calculado o Índice de Bray Curtis e, para a formação dos agrupamentos, foi utilizado o método de ligação Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA). Os descritores foram calculados pelo *software* Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010).

Resultados e Discussão

Nas áreas amostradas foram amostrados 506 espécimes pertencentes a 93 espécies 74 gêneros e 40 famílias. As famílias de maior riqueza foram Fabaceae (12 espécies); Myrtaceae (7); Vochysiaceae (6); Apocynaceae, Malvaceae e Rubiaceae (5). Considerando os aspectos florísticos, no levantamento realizado por Segalla (2008), em uma área de 1,08 ha de mata ciliar ao longo do córrego Camarinha na EESA Serra das Araras, foram amostradas 200 espécies, 118 gêneros, 57 famílias e 2.182 indivíduos tendo as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Apocynaceae, Malvaceae e Rubiaceae apresentado, respectivamente 26, 12, 3, 5, 8 e 13 espécies.

Em termos quantitativos, podemos inferir que as diferenças florísticas entre os dois inventários decorrem, principalmente, das diferenças dimensionais entre os sítios amostrados 1,08 ha e 0,3 ha neste estudo e critério de inclusão adotado pela autora ($CAP \geq 10\text{cm}$), entretanto a representatividade específica das seis famílias botânicas supracitadas foi numericamente similar nos dois levantamentos.

As quatro espécies mais importantes amostradas nas formações florestal e savânica (*cerrado sensu stricto*) contidas na Estação Ecológica Serra das Araras foram *Attalea speciosa* (IVI= 29,92); *Syagrus* sp. (IVI= 23,14); *Eugenia florida* (IVI= 20,99) e *Curatella americana* (IVI= 16,29), cujos respectivos valores foram influenciados pelos parâmetros de dominância relativa (DoR), no que se refere à espécie *A. speciosa*, e densidade relativa (DR) nas demais. As quatro espécies mais representativas somaram juntas 90,34 de IVI, o equivalente a 30% do total, exercendo baixo domínio sobre as restantes que, por sua vez, atingiram índice de valor de importância (IVI) abaixo de 10.

Na transição entre os biomas cerrado e floresta amazônica, Marimon-Junior e Haridasan (2005) registraram a ocorrência do gênero *Syagrus* e da espécie *C. americana* tanto em ambientes de formação savânica (*cerrado sensu stricto*) como em áreas de formação florestal (*cerradão*), tendo *S. flexuosa* ocupado a quarta posição na classificação de IVI (11,22) nas áreas de *cerrado sensu stricto*. O compartilhamento de espécies entre os dois ecossistemas, como observado em outros inventários, corrobora o enquadramento da presente área de estudo na categoria de zona de transição entre o cerrado e a floresta amazônica.

Dentre as 15 espécies de maior IVI, três (20%) ocorreram na floresta e no cerrado simultaneamente (*Eugenia florida*, *Curatella americana* e *Tabebuia roseoalba*) e as 12 espécies restantes (80%) foram preferenciais, isto é, ocorreram de forma restrita a um dos ambientes sendo registradas quatro espécies na floresta (27%) e oito (53%) no cerrado. Os resultados indicam, portanto, que as espécies mais representativas em valor de importância na comunidade estudada ocorrem principalmente na área de formação savânica.

Constatou-se que apesar de possuir uma menor área amostral, a floresta, que há aproximadamente 35 - 40 anos sofreu corte seletivo de madeira e queima da vegetação, apresentou maiores valores de riqueza de espécies (54), diversidade de Shannon ($H' = 3,47$) e equabilidade ($J' = 0,87$) florísticas. Isso evidencia a boa condição de regeneração florística e estrutural da comunidade, corroborando a eficácia da unidade de conservação como núcleo de contenção do desmatamento e proteção da biodiversidade (Gomes et al., 2011).

Confirmou-se a distinção florística entre as parcelas 2 e 3, estabelecidas no cerrado *sensu stricto*, e a parcela 1, inserida na formação florestal. O valor do índice de Bray Curtis registrado para as parcelas 2 e 3 foi de 0,5, indicando que elas foram 50% similares. Assim como no presente estudo, no bioma cerrado Marimon-Junior e Haridasan (2005) notaram diferenças florísticas entre áreas de formação florestal (*cerradão*) e savânica (*cerrado sensu stricto*) na região leste de Mato Grosso e que as condições edáficas podem influenciar essas diferenças.

Conclusão

Sugere-se que a composição florística, assim como a estrutura da vegetação lenhosa nas áreas amostradas, revela uma condição similar às áreas de transição entre cerrado e floresta Amazônica estudadas na região leste de Mato Grosso, sendo a riqueza total considerada elevada e com perspectiva de aumento de espécies em função do aumento da área amostral.

Em termos gerais, as quatro espécies mais representativas exerceram baixo domínio sobre as outras em virtude do baixo valor de importância e do fato de a floresta estar em processo de sucessão. As espécies mais representativas em valor de importância na comunidade estudada ocorrem principalmente na área de formação savânica, ao passo que os valores de riqueza, diversidade e equabilidade florísticas foram mais expressivos na floresta comparativamente ao cerrado, evidenciando uma condição homogênea da vegetação. Ao conhecermos a diversidade florística de uma Unidade de Conservação estamos gerando

dados que mostre o padrão da estrutura das espécies, afim de servir de base comparativa com áreas em alta pressão, sendo o Cerrado o bioma que mais vem sofrendo perda gradativa da sua diversidade.

Referências

- AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*, 53: p.1-23. 1977.
- BROWER, J.E., ZAR, J.H. *Field and laboratory methods for general ecology*. W.C. Brown Company Publishers, Iowa. 1984.
- CHASE, M.W., REVEAL, J.L. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 122–127. 2009.
- COUTINHO, L.M. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 17-23. 1978.
- EITEN, G. Formas fisionômicas do Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 2: p. 139-148, 1979.
- FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A., HAIDAR, R.F. *Manual para Monitoramento de Parcelas Permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal*. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 60 p. 2005.
- GOMES, L., LENZA, E., MARACAHIPES, L., MARIMON, B.S., OLIVEIRA, E.A. Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 25(4): 865-875, 2011.
- GUARIM NETO, G., MORAIS, R.G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. *Acta Botânica Brasilica* 17(4): 561-584, 2003.
- MARIMON-JUNIOR; B.H., HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(4): 913-926, 2005.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLEMBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons. 547 p. 1974.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858, 2000.
- ROSS, J.L.S. O Contexto Geotectônico e a Morfogênese da Província Serrana de Mato Grosso. *Ver. IG, São Paulo* 12(1-2):21-37. 1991.
- SEGALLA, R. Florística e estrutura fitossociológica de duas matas ciliares em diferentes estádios sucessionais na Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso. 115f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008.
- SHEPHERD, G.J. *Fitopac 2.1.2.85. Manual do Usuário*. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 91p. 2010.
- SILVA, J.M.C., ONIKI, Y. Lista Preliminar da avifauna da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, Zool.* 4(2):123-143, 1988.

Visitantes florais em *Mimosa debilis* HUMB. & BONPL. EX WILLD (FABACEAE - MIMOSOIDEAE) em um fragmento urbano de Cerrado Alagável no Município de Cáceres – MT

Silvana Aparecida de Lima Lemes^{1*}, Michelli Regina Cardoso de Almeida Ramos¹, Jesus Aparecido Pedrosa²; Maria Antonia Carniello³

¹Mestradas do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ²Técnico do Laboratório de Ensino de Zoologia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. ³Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT – Dept. de Ciências Biológicas. HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT, Cáceres, MT.
*lemes-blue@hotmail.com

Resumo. Os serviços prestados pelos polinizadores estão ligados ao sucesso reprodutivo das plantas, pela transferência de pólen, produção de frutos e sementes. Este trabalho foi realizado na “Chácara Baru” (16° 04’ 23,8”S e 57° 40’ 19,7”W), município de Cáceres, MT. Com o objetivo de registrar os visitantes florais, de *Mimosa debilis* em um fragmento de Cerrado alagável. A observação desses visitantes foi realizada em um período de nove horas contínuas e registrados a frequência de visitação às flores. Foi verificado a presença de três visitantes: Coleóptero sp1 e sp2, que tocaram o botão floral, e um espécime de Himenóptera *Apis mellifera* L., essa última foi o polinizador efetivo da espécie, pois visitou toda flor no forrageamento trocava rapidamente, promovendo assim a troca de grãos de pólen propiciando as condições de fecundação.

Palavras-chave: Polinizadores; Reprodução; Flores.

Introdução

A polinização é uma maneira de aumentar ao máximo o fluxo de genes nas populações com auxílio de certos animais, principalmente em espécies tropicais que apresentam polinização cruzada (Pires-O’BIEN; O’ Brien, 1995). A morfologia da flor e a biologia da polinização das espécies arbóreas dioicas indicam que estas espécies são polinizadas por insetos, os quais são atraídos primeiramente pelo pólen e pelo néctar das flores estaminadas e, posteriormente, pela grande quantidade de néctar das flores pistiladas (Bawa & Opler, 1975). Dá-se o nome de síndrome de polinização ao conjunto de características próprias de uma flor, que favoreça a visita de um determinado agente polinizador. Estes visitantes florais, serão os agentes transportadores de pólen, representados pelo vento, água, pelo próprio homem e por animais. Segundo Faegri & Van der Pijl (1979) a biologia floral e a ecologia da polinização compreendem estudos associados em função do entendimento da funcionalidade e eficiência reprodutiva das espécies vegetais com flor, enfocando as relações de interação entre flor e agente polinizador. Neste processo inúmeras estratégias e adaptações, principalmente morfológicas, são aplicadas e utilizadas pelas plantas garantindo o seu sucesso reprodutivo. A Família Fabaceae Lindley (Leguminosae A. L. de Jussieu), compreende 630 gêneros e 18.000 espécies, e dentre os principais gêneros, *Mimosa* (500 espécies) ocupa o quinto lugar em importância podendo ser ervas, arbustos, árvores e lianas com ou sem gavinhas. Possui alta importância econômica principalmente alimentícia (Judd et al., 2009).

O presente trabalho teve o objetivo de registrar os visitantes florais de *M. debilis* durante um período de nove horas e verificar qual polinizador efetivo para respectiva espécie.

Métodos

Este trabalho foi realizado na “Chácara Baru” (16° 04’ 23,8”S e 57° 40’ 19,7”W), município de Cáceres, Mato Grosso, com elevação máxima de 131 m e área total aproximada de 7,0 ha. Trata-se de um fragmento urbano de vegetação nativa exposta a um longo período de ação antrópica e pisoteio de gado. O fragmento estudado consiste de duas unidades de paisagens: Cerrado alagável e Pantanal, distribuídas sobre uma zona de cordilheira. A área de Pantanal está estabelecida na porção de relevo mais baixo, devido a isso, o solo fica encharcado durante os meses chuvosos. A área de Cerrado possui solo arenoso bem drenado, livre de inundações mesmo no período chuvoso. Em ambas as áreas alguns arbustos e árvores apresentam sinais de queimadas nos seus caules e cortes no súber, isso se deve a intensa ação humana nesse local. Para realização deste trabalho foi realizada uma incursão para reconhecimento das espécies em floração. O trabalho de observação dos visitantes florais foi realizado no dia quatro de junho de 2014 com início às 07:00 horas e término às 16:00, com observação contínua dos visitantes florais para a espécie.

A frequência de visitação das espécies nas flores, a parte da flor visitada e o tempo de duração da visitação foram registradas ao longo do dia em uma planilha. Também foi aferida a temperatura, pela manhã, ao meio-dia e no final da tarde. Realizou-se a coleta botânica, que passou por um processo de herborização,

preparo de exsicata, etiqueta e está depositada no HPAN – Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott” localizado em Cáceres –MT.

Resultados e discussão

Durante a observação dos visitantes florais em *M. debilis* foi verificada a presença de três espécies visitantes sendo: coleóptero sp1, coleóptero sp2 (besouros) que tocaram o botão floral externamente, e um Himenóptera a *Apis mellifera* L. A última se caracterizou como o polinizador efetivo desta espécie no dia de investigação, pois visitou a flor e trocava rapidamente (vibrando), promovendo assim a troca de grãos de pólen para que ocorresse a fecundação. A morfologia da flor contribui, pois se trata de uma flor com muitos estames de fácil acesso aos visitantes florais em voo. Esses resultados reafirmam os encontrados no trabalho realizado em remanescentes de Chaco úmido e Cerrado, Brasil central, por Stefanello et al. (2013) em que a *Apis mellifera* L. foi a principal polinizadora de *M. sensibilis* no Chaco e as abelhas nativas *Paratrigona* sp., Apidae 1 e Hactidae 1 os de *M. debilis* no Cerrado.

As flores são actinomorfas, tipo pincel, poliníferas, diurnas e duram aproximadamente 7 horas, são muito frágeis murchando ao meio-dia, isso pode explicar a presença de visitantes florais apenas nas primeiras horas da manhã, neste caso limitando os horários dos visitantes, porém sendo elas generalistas quanto aos visitantes florais/polinizadores.

A temperatura pode influenciar muito nas síndromes de polinização, pois em um evento anterior de incursão para o reconhecimento das espécies em floração se tratava de um dia muito mais úmido e apresentou muitos outros visitantes, porém na data deste trabalho o período desde o início do dia estava muito quente com temperatura média de 32,5° C ensolarado, diferente da ocasião anterior que se tratava de um dia nublado.

Apesar de observarmos duas espécies de coleópteros, o polinizador efetivo para a espécie em estudo diagnosticada para este trabalho foi *Apis mellifera* L.

Conclusão

Os visitantes florais e conseqüentemente, a sua polinização é muito importante para as angiospermas de forma geral, pois com a reprodução de espécies vegetais, fornece matéria prima de diversas naturezas, principalmente econômica, pois há produção de flores, frutos e produtos decorrentes como néctar e através disso promove a sustentabilidade da população. Além disso, o conhecimento deste processo promove ou evita a reprodução de espécies desejadas e a manutenção das espécies invasoras ou daninhas. A falta de conhecimento deste processo de polinização e visitantes florais pode afetar pequenas produções caseiras e interação do conhecimento basal que deveria ser trabalhado com as crianças desde o ensino fundamental, citando, por exemplo, que este conhecimento de fácil acesso e muito motivador e interessante para o aprendizado das crianças nesta fase, em contrapartida a falta dele, principalmente por adultos, introduz espécies que são repelentes atrapalhando a polinização e afetando a reprodução de espécies próximas que precisam deste processo.

REFERÊNCIAS

BAWA, K.S., OPLER, P.A. Dioecism in tropical forest trees. *Evolution* 29: 167-179, 1975. <http://dx.doi.org/10.2307/2407150>.

FAEGRI, VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. 3. ed. Oxford: Pergamon. 1979.

JUDD, W.S., et al. **Sistemática Vegetal um Enfoque Filogenético** / tradução Andre Olmos Simões (et al)- 3. ed.-Porto Alegre: Artemed. 632p. il. Color. 2009.

PIRES O'BRIEN, M.J., O'BRIEN, C.M. Aspectos evolutivos da fenologia reprodutiva das árvores tropicais. Belém: FCAP, Serviço de Documentação e Informação, 25 p. 1995.

STEFANELLO, T.H., et al. **Fenologia e polinização de espécies de mimosa (leguminosae) em remanescentes de chaco úmido e cerrado, brasil central**. 64º Congresso Nacional de Botânica, Belo Horizonte, 10-15 de Novembro de 2013.

Alelopatia de *Sambucus australis* Cham & Schltl (ADOXACEAE) sobre *Cucumis sativus* L. (CUCURBITACEAE)

Eliakin de Souza Lima¹, Rosimeire Barboza Bispo¹, Vera Lúcia Pegorini Rocha¹, Rosimara Barboza Bispo¹, Diene Gonçalves Lorocca², Virgília Aparecida Pegorini Rocha³, Ivone Vieira da Silva⁴

^{1*}Graduandos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. ²Bióloga e mestre em Biodiversidade de Agrossistemas Florestais da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. ³Bacharel em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. ⁴ Professora Doutora em Ciências Biológicas/Biologia Vegetal da Universidade do Estado do Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. Laboratório de Biologia Vegetal.

*E-mail: rosimeirebarboza1@hotmail.com

Resumo. A espécie *Sambucus australis* Cham & Schltl é uma planta medicinal, conhecida popularmente por sabugueiro-do-rio-grande e sabugueiro-do-brasil. Diversos órgãos da planta são empregados na medicina popular para tratar problemas de origem diuréticas, antipiréticas, anti-inflamatórias e no tratamento de doenças respiratórias. O presente estudo analisou o potencial alelopático de extratos aquosos de folhas secas maceradas de *S. australis* na germinação de sementes e no desenvolvimento de plântulas de pepino. As soluções foram filtradas em quatro concentrações (5, 10, 20 e 40 mg/mL⁻¹), sendo a água destilada usada como controle. O bioensaio foi realizado em câmaras do tipo B.O.D com temperatura controlada 25°C ± 2°. Os dados foram submetidos a análise de variância (P<0,05) e regressão. Das cinco variáveis analisadas apenas IVG não apresentou diferença significativa. Os extratos aquosos de folhas secas de *S. australis* não alterou significativamente as variáveis de germinação, porém afetaram o desenvolvimento das plântulas de *C. sativus* L.

Palavras- Chave: Extratos aquosos; Pepino; Sabugueiro.

Introdução

A família Adoxaceae é composta por cinco gêneros e cerca de 200 espécies (Souza & Lorenzi, 2008). Dentro dessa família encontra-se o gênero *Sambucus* que possui cerca de 25 espécies, sendo o único representante do gênero com espécies nativas da América do Sul (Dimitri, 1980). A espécie *Sambucus australis* Cham & Schltl é uma planta medicinal, conhecida popularmente no Brasil por sabugueiro-do-rio-grande e sabugueiro-do-brasil. Diversos segmentos da planta são empregados na medicina popular para tratar problemas de origem diuréticas, antipiréticas, anti-inflamatórias e no tratamento de doenças respiratórias (Lorenzi & Matos, 2002). A espécie também possui características eficientes como inseticida natural (Lorenzi, 2002)

Estudos fitoquímicos realizados com a espécie evidenciaram a presença de flavonóides em grande quantidade, esteróis e triterpenos em menor quantidade (Clemes et al., 2008). Muitos destes compostos são originados pelo metabolismo secundário das plantas, portanto considerados alelopáticos. A alelopatia é um mecanismo natural em que plantas produzem e liberam compostos no ambiente, podendo estes beneficiar ou prejudicar outras plantas, que estejam ao seu redor (Li et al., 2011). Em estudos alelopáticos espécies como *Lactuca sativa* L. (alface) *Lycopersicon esculentum* Miller (tomate) e *Cucumis sativus* L. (pepino), são muito utilizadas pois são sensíveis a metabólitos secundários.

Assim diante de sua importância medicinal e ecológica, estudos alelopáticos com a espécie é importante uma vez que pode fornecer informações capazes de auxiliar na utilização mais segura e precisa da planta. O presente estudo visou analisar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas secas macerada de *Sambucus australis* (sabugueiro) na germinação de sementes e no desenvolvimento de plântulas de *Cucumis sativus* L. (pepino).

Metódos

O material vegetal foi obtido em quintais residenciais urbanos do município de Alta Floresta-MT e levados ao laboratório de Biologia Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso- Campus Universitário de Alta Floresta- MT no período de 2016. O material vegetal foi pesado em placa de petri e transferido para béquer que após ter adicionado água destilada a 100 °C foram vedados com papel alumínio por 30 minutos. Em seguida as soluções foram filtradas e diluídas de modo a obter-se quatro concentrações nas proporções de 5, 10, 20 e 40 mg/mL, sendo que para o tratamento controle foi utilizado água destilada.

O bioensaio foi conduzido em câmaras de germinação do tipo B.O.D com temperatura controlada 25°C ± 2° C, seguindo as recomendações e critérios estabelecidos pelo ministério da agricultura (Brasil, 2009). Foram utilizadas caixas gerbox esterilizadas com álcool, forradas com papel germitex e umedecidas com 10 ml do extrato das diferentes concentrações. O bioensaio foi montado em delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial simples sendo cinco concentrações e quatro repetições de 50 sementes, totalizando

200 sementes/tratamento. As sementes utilizadas no experimento foram de cultivar **Pepino Verde Comprido** adquiridas no comércio local.

No decorrer do experimento as variáveis analisadas para a germinabilidade das sementes foram: índice de velocidade de germinação (IVG) obtido a partir de contagens diárias das sementes germinadas; primeira contagem (PC) realizado ao quarto e o percentual de germinação (G) germinação total das sementes ao final do experimento no oitavo dia. Para a avaliação do desenvolvimento das plântulas foram escolhidas ao acaso dez plântulas por repetição totalizando 40 plântulas/tratamento e com auxílio de paquímetro digital foram mensurados o comprimento da parte aérea (CPA) e o comprimento da parte radicular (CPR). Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa Gênese (Cruz, 2013).

Resultados e discussão

Os resultados para os parâmetros analisados estão representados na tabela 1 e figura 1. Na tabela 1 nota-se que o índice de velocidade de germinação (IVG) não apresentou diferença significativa entre as concentrações dos estratos. As médias das variáveis porcentagem de germinação (G) e primeira contagem (PC) foram praticamente as mesmas, visto que após o quarto dia não houve mais germinação de sementes. O comprimento da parte aérea (CPA) e radicular (CPR) foram os que mais exibiram o efeito do extrato, sendo as concentrações de 5, 10 e 20% a apresentarem as maiores médias.

Tabela 1. Índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (G), primeira contagem (PC), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da parte radicular (CPR) para sementes de pepino submetidas a extratos aquosos de sabugueiro.

Concentrações dos estratos mg/mL ⁻¹	IVG (%)	G (%)	PC (%)	CPA (%)	CPR (%)
0	42.73 a	96.50 ab	96.00 ab	48.40 c	38.78 b
5	37.58 a	88.00 ab	88.00 ab	69.20 b	69.85 a
10	37.41 a	87.50 b	87.50 b	77.31 a	68.55 a
20	42.77 a	94.50 ab	94.50 ab	76.96 a	65.22 a
40	41.66 a	97.00 a	97.00 a	51.78 c	45.05 b
CV%	8.98%	4.63%	4.68%	4.86%	12.62%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na figura 1 podemos observar como as variáveis CPA e CPR se comportou dentro de cada tratamento. Nota-se que com o aumento das concentrações do extrato de *S. australis* o CPA fez uma curva de regressão diminuindo bruscamente na concentração de 40%. O mesmo foi observado no CPR das plântulas de pepino na qual a concentração de 40% foi a que mais afetou esta variável.

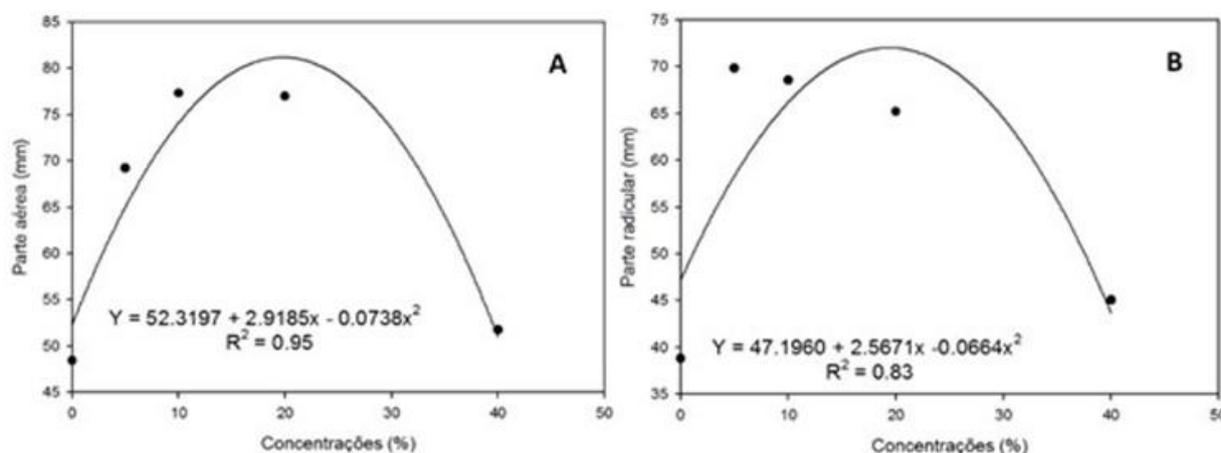


Figura 1- Regressão quadrática para o efeito do extrato aquoso de folhas secas maceradas de *Sambucus australis* sobre a germinação das sementes e o desenvolvimento de plântulas do pepino. **A)** Comprimento da parte aérea (mm) e **B)** Comprimento da parte radicular (mm).

Resultados semelhante a este estudo foram evidenciados por Lima et al. (2009) estudando a alelopatia de *Cymbopogon citratus* e *Sambucus australis* na germinação e desenvolvimento inicial de *Ipomoea grandifolia*. Os autores confirmaram não haver diferença significativa na germinação de *Ipomoea grandifolia* e que o desenvolvimento das plântulas sofreu efeito negativo conforme houve variação nas concentrações.

Entretanto o efeito no desenvolvimento das plântulas evidenciado em nosso estudo foi positivo, uma vez que as médias de todos os tratamentos foram maiores que a do controle.

Assim estudos com diferentes bioindicadores ou alvo de interesse são necessários, visto que a espécie em estudo atua de modo distinto em diferentes organismos. Além do mais reforça o cuidado que devemos ter ao nos auto medicar pois dependendo da dosagem o efeito pode não ser o esperado.

Conclusão

Os compostos presentes nos extratos aquosos de folhas seca macerada de *Sambucus australis* não alteram significativamente as variáveis de germinação, porém estimularam o desenvolvimento das plântulas de *Cucumis sativus* L.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de sementes. Brasília. 2009.

CLEMES, S.M., ZENI, A.L.B., KRETZSCHMAR, M. Chemical evaluation of leaves from medicinal native plants used in Itajai Mountain range National Park and surroundings. Revista Brasileira de Farmácia 89 (1): 10-12, 2008.

CRUZ, C.D. Genes – a software package for analysis in experimental statistic and quantitative genetics. Acta Scientiarum Agronomy 35 (3): 271-276, 2013.

DIMITRI, M.J. Enciclopédia Argentina de agricultura y jardineria. Buenos Aires: ACME 3 (2). 1980.

LIMA, G.P., FORTES, A.M.T., MAULI, M.M., ROSA, D.M., MARQUES, D.S. Alelopatia de capim limão (*Cymbopogon citratus*) e sabugueiro (*Sambucus australis*) na germinação e desenvolvimento inicial de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*). Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng 15 (2): 121-127, 2009.

LI, J. et al. Potential allelopathic effects of volatile oils from *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl on wheat. Biochemical Systematics and Ecology 39 (1): 56-63, 2011.

LORENZI, H. Plantas medicinais: nativas e exóticas cultivadas, São Paulo. 2002.

LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. Nova Odessa – SP, Brasil. 2002.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2ª Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008.

Alelopatia de extratos aquosos de *Annona muricata* L. (ANNONACEAE) sobre a germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (ASTERACEAE)

Eliakin de Souza Lima^{1*}, Weslaine de Almeida Macedo¹, Bruna Natália Veloso dos Santos¹, Maialu Antunes Cardoso², Jenifer Fernanda Damasio³, Isane Vera Karsburg⁴

¹Graduandos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. ²Professora Mestre em Biodiversidade e Agrossistemas Amazônicos da Universidade do Estado do Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos. ³Mestranda do Programa de Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos. ⁴Professora Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal da Universidade do Estado do Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos
*eliakin.souza.lima@gmail.com

Resumo. Alelopatia se refere à influência de uma planta sobre o desenvolvimento de outra, por meio de aleloquímicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático das folhas da graviola sobre a germinação de alface. Foram obtidos dois extratos aquosos pela infusão e maceração das folhas. As concentrações utilizadas foram: 0; 0,05; 0,10; 0,20; e 0,40 mg L⁻¹. O bioensaio consistiu de cinco tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. Foram avaliadas as seguintes características: a primeira contagem, índice de velocidade de germinação, percentual de germinação, comprimento da parte aérea e radicular e massa fresca e seca das plântulas. Houve um menor desenvolvimento das plântulas de alface na parte radicular e uma menor estimativa de massa fresca e seca para o extrato de infusão. A concentração com maior alelopatia foi a de 0,40 mg L⁻¹. Portanto os resultados demonstram que as folhas da graviola apresentam efeito alelopático.

Palavras-chave: Aleloquímicos; Sementes; Desenvolvimento.

Introdução

A alelopatia é definida como um efeito favorável ou desfavorável de uma planta no crescimento de outra, causado pela liberação no ambiente de compostos denominados aleloquímicos, dentre os diversos compostos produzidos pelas plantas podemos citar os ácidos orgânicos, flavonoides, compostos fenólicos, terpênicos e esteróides (Oliveira et al., 2012). A ação desses compostos secundários é estudada visando a sua utilização como alternativa biológica aos agrotóxicos, podendo ser importantes fontes para a produção de herbicidas biológicos que do ponto de vista ecológico são alternativas mais viáveis por não agredirem de forma drástica o meio ambiente (Waller, 1999).

Os estudos voltados a ação dos compostos secundários das plantas permitem também conhecer espécies florestais e frutíferas que possam ser utilizadas em sistemas agroflorestais ou em consórcio com cultivares agrícolas. Segundo Vieira et al. (2007) o cultivo de espécies frutíferas como a *Annona muricata* L. em sistemas agroflorestais é bastante comum na Amazônia, sendo estas cultivadas por agricultores familiares para fins comerciais. A *A. muricata* além de ser uma espécie frutífera com forte potencial econômico, possui também propriedades medicinais sendo amplamente utilizada no tratamento de diarreia e espasmos, o seu chá é utilizado também como agente emagrecedor e no tratamento de alguns tipos de câncer (Lorenzi & Matos, 2002).

A maioria dos estudos alelopáticos presentes na literatura se restringem a plantas invasoras, avaliações referentes a espécies frutíferas com valor econômico e medicinal como a *A. muricata* ainda são escassos. Nesse contexto e tendo em vista que esta espécie pode vir a ser uma importante fonte para a produção de herbicidas biológicos, este estudo objetivou avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso das folhas da graviola sobre a germinação e desenvolvimento inicial de alface.

Métodos

O material vegetal de *Annona muricata* foi coletado em quintais urbanos do município de Alta Floresta, MT. Foram preparados dois tipos de extratos a partir das folhas frescas, um pela infusão do material em 100 mL água destilada a 100 ° C e um extrato a partir da maceração do material em 100 mL de água a 25 ° C. Em seguida ambos os extratos foram filtrados e diluídos de modo a obter-se quatro concentrações nas proporções de 0,05, 0,10, 0,20 e 0,40 mg L⁻¹ e água destilada como controle.

Para o bioensaio foram utilizadas sementes de alface cultivar Mimosa Salad Bowl adquiridas no comércio local. Em caixas do tipo gerbox foram acondicionadas 50 sementes, com quatro repetições por concentração, totalizando 20 caixas gerbox por bioensaio. As caixas foram previamente esterilizadas com álcool e forradas com papel filtro autoclavado, umedecido com 15 ml do extrato aquoso das diferentes

concentrações. Os experimentos foram mantidos em câmara de germinação do tipo B.O.D com temperatura controlada de 25°C ± 2° seguindo as recomendações e critérios estabelecidos pelo ministério da agricultura (Brasil, 2009).

No experimento foram avaliadas a primeira contagem realizada aos quatro dias, o teste de germinação em que a contagem foi realizada aos sete dias e o índice de velocidade de germinação, no qual foram realizadas contagens diárias do número de sementes germinadas. Para a avaliação do desenvolvimento das plântulas foram escolhidas aleatoriamente cinquenta plântulas por tratamento e mensurados o comprimento da parte radicular e da parte aérea com auxílio de um paquímetro digital. Foram estimadas também a massa fresca e seca das plântulas com o auxílio de uma balança de precisão.

Os dados foram submetidos a análise de variância e para as variações significativas, utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade pelo Programa Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Quando comparados os efeitos dos dois extratos macerado e infusão foi possível observar que houve um maior efeito alelopático para o tratamento de infusão, no qual foi observado um menor desenvolvimento das plântulas de alface na parte radicular e uma menor estimativa de massa fresca e massa seca (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Inoue et al. (2009), em que os extratos de *A. crassiflora* também interferiram negativamente no desenvolvimento na parte radicular de *B. brizantha*.

Tabela 1. Média das variáveis: Índice Velocidade de Germinação (IVG) Percentual de Germinação (PG) Primeira Contagem (PC), Comprimento da Parte Área (CPA) e Comprimento da Parte Radicular (CPR) Massa Seca (MS) Massa Fresca (MF) das sementes e plântulas de alface submetidas as diferentes concentrações de extratos das folhas frescas de *A. muricata*.

TRATAMENTOS	CARACTERISTICAS						
	IVG	PG	PC	CPA	CPR	MS	MF
MACERADO	14,81b	87,10a	66,80b	21,91a	15,44 ^a	0,15a	0,02 ^a
INFUSÃO	16,03a	88,80a	80,10a	19,26a	11,76b	0,13b	0,01b
CONCENTRAÇÃO	IVG	PG	PC	CPA	CPR	MS	MF
0	15,67a	92,25a	83,75a	17,22a	17,46 ^a	0,11b	0,01 ^a
0,05 mg L ⁻¹	16,45a	89,00a	72,00bc	21,00a	14,93ab	0,14ab	0,01a
0,10 mg L ⁻¹	16,34a	90,75a	76,50ab	21,10a	15,29ab	0,15ab	0,01a
0,20 mg L ⁻¹	16,12a	89,00a	74,50ab	23,59a	12,61b	0,17a	0,01a
0,40 mg L ⁻¹	12,52b	78,75b	60,50c	20,04a	7,73c	0,12b	0,01a
CV (%)	11,05	6,46	10,72	25,69	18,42	23,24	58,10

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação a germinação das sementes de alface, foi verificado que a concentração com maior efeito alelopático foi a de 0,40 mg, apresentando maior inibição no índice de velocidade de germinação, percentual de germinação e primeira contagem. A concentração com menor efeito alelopático foi a concentração de 0,05 mg (Tabela 1).

As diferentes concentrações dos extratos aquosos das folhas de graviola atuaram de forma distinta no desenvolvimento das plântulas, quanto maior a concentração de extrato maior foi o efeito alelopático e menor foi o índice de velocidade de germinação, percentual de germinação primeira contagem e comprimento das raízes das plântulas. O atraso na velocidade de germinação vem sendo observado em vários trabalhos, em um estudo feito por p Wandscheer & Pastorini (2008), foi relatado que as diferentes concentrações de *Raphanus raphanistrum* L. também causaram atraso na germinação de sementes de alface pelos extratos aquosos das folhas.

Conclusão

Evidencia-se, portanto que os extratos das folhas da graviola apresentam efeito alelopático, sobre a germinação e desenvolvimento inicial das plântulas de alface, onde a concentração de 0,40 e 0,05 mg L⁻¹ apresentam maior e menor efeito alelopático respectivamente.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de sementes. Brasília. 2009.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia 35 (6): 1039-1042, 2011.

INOUE, M.H., SANTANA, D.C., PEREIRA, M.J.B., POSSAMAI, A.C.S., AZEVEDO, V.H. Extratos aquosos de *Xylopia aromática* e *Annona crassiflora* sobre capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) e soja. *Scientia agraria* 10: 245-250, 2009.

LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas Medicinais do Brasil Nativas e Exóticas. Ed. Instituto Planta-rum de Estudos da Flora Ltda., Nova Odessa. 2002.

OLIVEIRA, E.P., SILVA, J.K., BOSSO, M.K., BOHN, F.M.L.Z., STROHER, G.L., NEVES, G.Y.S. Determinação do efeito alelopático, índice mitótico e utilização do boldo, capim-cidreira e hortelã no bairro Boa vista em Mandaguari (PR). *Diálogos & Saberes* 8(1): 41-53, 2012.

VIEIRA, T.A., ROSA, L.S., VASCONCELOS, P.C.S., SANTOS, M.M., MODESTO, R.S. Sistemas Agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarape-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. *Acta Amazonica* 37: 549-558, 2007.

WALLER, G.R. INTRODUCTION. IN: MACIAS FA., GALINDO JCG, MOLINILLO JMG, CUTLER HG. (Eds.) *Recent advances in allelopathy*. Cadiz, Serv. Pub. Univ. Cadiz 1: sem paginação. 1999.

WANDSCHEER, A.C.D., PASTORINI, L.H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. *Ciência Rural* 38: 949-953, 2008.

Genotoxicidade de solo e carvão submetidos ao herbicida 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D) coletados no Município de Alta Floresta - MT

Eliakin de Souza Lima¹, Kamila Santana Matos Rocha², Maialu Antunes Cardoso³, Henrique Matheus Razine², Núbia Silva Araújo², Francarlos de Lima Felipe², Emanuelle Keroline de Mota Siqueira², Isane Vera Karsburg⁴

¹Graduando do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. ²Graduandos do curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta – MT, Brasil.

³Professora Mestre em Biodiversidade e Agrossistemas Amazônicos da Universidade do Estado do Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos. ⁴Professora Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal da Universidade do Estado do Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos

*eliakin.souza.lima@gmail.com

Resumo. O setor agrícola atual exige uma grande demanda produtiva de alimentos e como consequência há um aumento na utilização de defensivos agrícolas para potencializar a produtividade, dentre os muitos herbicidas utilizados pelo setor agrícola podemos citar o 2,4 D pelo seu baixo custo e seletividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a genotoxicidade de amostras de solo por meio do sistema teste *Allium cepa*. No bioensio foram utilizados solo e carvão submetidos a controle químico para preparação de soluções nas quais raízes de cebolas foram colocadas em contato por 48, 72 e 96 horas. A partir das raízes expostas foram preparadas 10 lâminas por período de exposição e contadas 250 células, observando as diferentes fases de divisão celular, bem como as células com irregularidades. O índice mitótico dos tratamentos variou entre 27,00% e 48,52 % e o tratamento com maior efeito genotóxico foi a solução carvão com solos.

Palavras-chave: Mutação; Herbicida; Índice Mitótico.

Introdução

O cenário agrícola atual caracteriza-se pela grande demanda produtiva de alimentos bem como a necessidade crescente por maiores áreas para cultivo, como consequência, o uso de defensivos agrícolas para potencializar a produtividade vem se tornando cada vez maiores, acarretando em uma gigantesca problemática ambiental no que diz respeito a contaminação (Jurado et al., 2011).

Um dos defensivos agrícolas mais antigos e comuns do mundo é o herbicida 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), um herbicida do grupo químico das auxinas sintéticas, muito utilizado pelo seu baixo custo e seletividade para o controle de plantas daninhas de folhas largas (Rodrigues & Almeida, 2005).

Segundo Grisolia (2005) defensivos agrícolas são biocidas por natureza, atuando como venenos para exterminar alguma forma de vida que seja considerada uma praga agrícola.

A avaliação da toxicidade dos agentes mutagênicos pode ser feita por meio de bioensaios utilizando-se organismos testes como *Allium cepa* L., esses organismos teste são considerados excelentes bioindicadores de genotoxicidade para poluentes ambientais devido a sua alta sensibilidade, sendo possível avaliar a interferência no desenvolvimento e atividade mutagênica do ambiente em que estão se desenvolvendo pela observação de reduções no crescimento das raízes, diminuição do índice mitótico bem como pela presença de micronúcleos ou de anormalidades nas divisões mitóticas (Fiskejo, 1993).

A partir desse contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar a genotoxicidade de amostras de solo e solo com carvão coletadas no município de Alta Floresta- MT por meio do sistema teste *Allium cepa* L., verificando os danos causados nas células meristemáticas radiculares.

Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso. Para a avaliação do efeito mutagênico foram coletadas no perímetro rural do Município de Alta Floresta, MT duas amostras de solo a uma profundidade aproximada de 25 cm submetidas a controle químico com o herbicida 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D).

A preparação das amostras do solo consistiu da obtenção de uma solução homogênea pela mistura de 300 g de solo + 300 ml de água destilada, posteriormente coado com filtro de papel. Outra preparação foi a adição de 300 g da amostra de solo 1 + 300 g da amostra solo 2 + 2g de carvão ativado + 600 mL de água destilada, após homogeneização desta amostra o material permaneceu em repouso por 15 minutos e posteriormente foi filtrado por meio de papel filtro. As soluções de solo 1 e 2 e carvão com solos foram vertidas em copos descartáveis com capacidade de 50 mL nos quais meristemas radiculares de bulbos de cebola foram colocados em contato pelos períodos de 48, 72 e 96 horas com trocas diárias das soluções.

Como controles negativo e positivo, foram utilizados bulbos em contato com água destilada e bulbos em contato com solução de acetona 15%.

Para cada um dos períodos das soluções foram coletadas 10 radículas que apresentavam de 1 a 2 cm de comprimento, as radículas foram lavadas em água destilada e fixadas no fixador Carnoy 3:1 e acondicionadas sob refrigeração de 4 ° C até o preparo das lâminas.

No preparo das lâminas as radículas foram lavadas três vezes com água destilada, secas em papel toalha e hidrolisadas em solução de HCl 5N por 15 min. Utilizando a metodologia de esmagamento de Guerra & Souza (2003), a região meristemática das radículas foram seccionadas sobre a lâmina, nas quais foram acrescentadas uma gota de coranteorceína acética 2% e levemente esmagadas com o auxílio de um bastão de vidro. Foram preparadas 10 lâminas para cada período de exposição e para cada lâmina foram contadas 250 células, observando as diferentes fases de divisão celular, bem como as células com irregularidades.

Os dados foram submetidos a análise de variância e para as variações significativas, utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade pelo Programa Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

As células meristemáticas de *Allium cepa* em contato com as soluções testadas obtidas das amostras de solos 1 e 2 e carvão com solos comparadas aos tratamentos de acetona 15% (positivo) e água destilada (negativo), apresentaram um índice mitótico, variando entre 27,00% e 48,52 % (Tabela 1). Todos os tratamentos comparados entre si apresentaram um índice mitótico menor em relação ao tratamento negativo, sugerindo que há presença de componentes químicos nas amostras que estejam afetando a divisão celular. Resultados semelhantes foram encontrados por Dusman et al. (2011) em água coletadas em córregos urbanos localizados no município de Maringá- PR, que causaram a inibição da divisão celular, como resultado da ação de componentes químicos presente na água.

Na relação entre os períodos de exposição o que apresentou menor índice mitótico foi o de 96 horas, provavelmente pelo acúmulo dos compostos químicos nos meristemas radiculares das cebolas, supondo que quanto maior o tempo de exposição das células aos tratamentos maior foi a diminuição da divisão celular. Farah et al. (2003), estudou os efeitos dos pesticidas 2,4-D (diclorofenoxiacético) e PCP (pentaclorofenol), e relatou um aumento significativo no potencial mutagênico em peixes após 48, 72 e 96 horas de exposição.

Tabela 1. Total de Células Analisadas, Índice Mitótico e Percentual de Células Anormais dos meristemas radiculares de *Allium cepa* L. submetidos as diferentes soluções de solo e carvão.

Tratamentos	Total de células analisadas	Índice Mitótico	% Células Anormais
Solo 01	7500	33,32 b	0,82 abc
Solo 02	7500	27,00 b	0,53 bc
Carvão + solos 1 e 2	7500	30,46 b	1,45 ab
Controle positivo	7500	32,88 b	1,80 a
Controle negativo	7500	48,52 a	0,00 c
CV (%)		33,47	23,54
Períodos			
0	7500	40,70 a	0,90 a
48	7500	34,25 ab	1,13 a
72	7500	31,85 bc	0,89 a
96	7500	24,68 c	0,78 a
CV (%)		33,47	23,54

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Conclusão

O solo e carvão testados apresentam potencial genotóxico sob as células meristemáticas radiculares de *A. cepa*, sendo a amostra de carvão com solos a que causou maiores danos as células, portanto, a com maior potencial genotóxico dentre as soluções testadas.

Referências

DUSMAN, E., FARIA, J.F., TOLEDO, F., MAZETI, C.M., GONÇALVES, M.E.K., VICENTINI, V.E.P. Vegetal test-system investigation on cytotoxicity of water from urban streams located in the northeastern region of Maringá, Paraná State, Brazil. Acta Scientiarum. Biological Sciences 33 (1): 71-77, 2011.

FARAH, M.A., ATEEQ, B., ALI, M.N., AHMAD, W. Evaluation of genotoxicity of PCP and 2, 4-D by micronucleus test in freshwater fish *Channa punctatus*. Ecotoxicology and Environmental Safety, San Diego 54 (1): 25-29, 2003.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras 35 (6): 1039-1042, 2011.

FISKEJO, G. The Allium cepa test in a Wasterwater Monitoring. *Environmental Toxicology and Water Quality*, New York 8: 291-298, 1993.

GRISOLIA, C.K. Agrotóxicos: mutações, câncer e reprodução. 1 ed. Brasília: Editora ULBRA. 2005.

GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: um guia de técnica em citogenética vegetal, animal e humana. Funpec. São Paulo. 2003.

JURADO, A., FERNANDES, M., VIDEIRA, R., PEIXOTO, F., VICENTE, J. Herbicides: the Face and the Reverse of the Coin. An in Vitro Approach to the Toxicity of Herbicides in Non-Target Organisms. Pp 3-44 In: KORTEKAMP, A. (Ed.) *Herbicides and Environment*. 2011.

RODRIGUES, B.N., ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores. 2005.

Hercogamia floral de *Amasonia obovata* Gleason (LAMIACEAE) em populações naturais de Tangará da Serra - MT

Jeison Lisboa Santos^{1*}, Talita Oliveira Nascimento², Patrícia Campos da Silva², Rozineide Pereira Alves de França², Auclar Felipe Botini², Cíntia Graciele da Silva², Celice Alexandre Silva³

¹Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT. ²Mestrandos do curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra - MT. ³Doutora em Botânica e Docente na Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra – MT.

*E-mail: jeison18lisboa@gmail.com.

Resumo. *Amasonia obovata* Gleason é um subarbusto com distribuição em Mato Grosso, Amazonas, Pará, Piauí e Tocantins. Apresenta dicogamia, expressão das funções sexuais masculina e feminina em períodos distintos. Estudos evidenciaram que a autofecundação em *Amasonia* pode ser correlatada pela diminuição dos níveis de hercogamia entre estames e pistilo, ou seja, a separação espacial entre essas duas estruturas. Assim, este trabalho verificou o grau de hercogamia de estames e pistilo em duas populações naturais de *A. obovata*. Foi realizada a morfometria em 25 flores frescas da população 1, e comparada ao nível de hercogamia da população 2. A distância entre o filamento superior e o estigma nas flores da população um foi 30,7% maior quando comparado a hercogamia nas flores da população 2, confirmando os resultados de que há uma diminuição na hercogamia nas flores da população 2, podendo facilitar uma autopolinização.

Palavras-chave: Morfometria floral; Nível da hercogamia.

Introdução

No Brasil, a família Lamiaceae está representada com 46 gêneros e 524 espécies (Harley et al., 2015). *Amasonia obovata* é um subarbusto que ocorre na Venezuela e no Brasil e em território brasileiro *Amasonia* pode ser encontrada nos estados de Mato Grosso, Amazonas, Pará, Piauí e Tocantins. Apresenta estames didínamos e epipétalos e seu florescimento ocorre entre os meses de agosto e janeiro e frutificação no mês de setembro (Santos et al., 2012).

Dicogamia é uma barreira temporal em que os órgãos reprodutivos masculino e feminino amadurecem em períodos distintos e podem dificultar a autopolinização (Rech, 2014). A hercogamia, separação espacial da (s) antera (s) e o (s) estigma (s), e a dicogamia têm sido interpretadas como mecanismos que restringem a autofertilização e favorecem a polinização cruzada. (Webb & Lloyd, 1986).

Em *A. obovata*, dicogamia é parcial, evidenciada pela expressão simultânea das funções sexuais masculina e feminina (Schvinn et al., 2012). A ocorrência da autofecundação em espécies dicogâmicas, tal como *A. obovata*, pode ser correlatada pela diminuição dos níveis de hercogamia e limitação do polinizador (Schvinn et al., 2012)

Este estudo comparou o grau de hercogamia em duas populações naturais de *A. obovata* no município de Tangará da Serra - MT.

Métodos

As plantas analisadas foram oriundas de duas populações naturais, em dois fragmentos florestais no município de Tangará da Serra – MT. A primeira denominada, população um (14° 38' 20.9076" S, 57° 26' 19.986" W) foi comparada com estudos realizados na população dois (14° 38' 59.42" S, 57° 25' 14.79" W).

O clima da região é tropical úmido megatérmico (Aw), segundo a classificação climática de Köppen (1948). A precipitação média anual é de 1.830 mm, com estação chuvosa de outubro a abril e a de seca de maio a setembro. (Dallacort et al., 2011).

Para os estudos da hercogamia floral, foi realizada a análise morfométrica em 25 flores frescas de 5 indivíduos diferentes da população 1, onde foi verificado os comprimentos do cálice, tubo da corola, lóbulos da corola e altura dos filamentos superiores, filamentos inferiores, anteras, estilete, estigma e ovário, utilizando papel milimétrico e estereomicroscópio na visualização e medição.

Resultados e discussão

As análises morfométricas da população 1 de *Amasonia obovata* estão demonstradas na Tabela 1.

A hercogamia floral da população 1 é de 0,39cm enquanto que a hercogamia floral obtida por Schvinn et al. (2012), da população 2 é de 0,12cm.

A altura do filamento superior e antera comparado à altura do estilete e estigma, apresentado no presente estudo foi 30,7% superior, quando comparado as mesmas estruturas em estudo realizado por Schvinn et al. (2012).

Nossos resultados confirmam a diminuição da hercogamia apresentada pela população dois.

Estudos posteriores, em demais populações de *A. obovata* são necessários para compreensão da redução da hercogamia na população dois e as implicações dessa estratégia para o sucesso reprodutivo da espécie.

Tabela 1. Morfometria das estruturas florais de *A. obovata* (n = 25), médias e desvio padrão (DP) da população 1 do fragmento florestal de Tangará da Serra, no estado de Mato Grosso, Brasil.

Estruturas /comprimento (cm)	Médias	DP
Cálice	1,14 ±	0,05
Tubo da Corola	2,46 ±	0,19
Lóbulo da Corola	0,49 ±	0,05
Estilete e Estigma	3,09 ±	0,17
Ovário	0,30 ±	0,01
Filamento Superior e Antera	2,70 ±	0,25
Filamento Inferior e Antera	2,50 ±	0,26

Conclusão

Esses resultados confirmam que há uma diminuição na hercogamia nas flores da população dois e isso poderá facilitar uma autopolinização.

Referências

DALLACORT, R., MARTINS, J.A., INOUE, M.H., FREITAS, O.S.L., COLETTI, A.J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. *Acta Scientiarum. Agronomy* 33(2): 193-200, 2011. doi: 10.4025/actasciagron.v33i2.5838.

HARLEY, R., FRANÇA, F., SANTOS, E.P., SANTOS, J.S., PASTORE, J.F. *Lamiaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB142>

KÖPPEN, W. Climatología. Fondo de Cultura Económica, México. 479p. 1948.

RECH, A.R., AGOSTINI, K., OLIVEIRA, P.E., MACHADO, I.C. *Biologia da Polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural. 527p. 2014.

SANTOS, J.S., FRANÇA, F., SILVA, M.J., SALES, M.F. Levantamento das espécies de *Amasonia* (Lamiaceae) para o Brasil. *Rodriguésia* 63(4): 1101-1116, 2012.

Schvinn, T.A.; Miranda, A.F., Silva, C.A. Reproductive biology of *Amasonia obovata* Gleason (Laminaceae). *Acta Amazonica* 44(4): 427-434, 2012. doi: 10.1590/1809-4392201305376.

WEBB, C.J., LLOYD, D.G. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms, II. Hercogamy. *New Zealand Journal of Botany* 24: 163-178, 1986. doi: 10.1080/0028825X.1986.10409726.

Potencial medicinal e distribuição geográfica de espécies vegetais da região do Parque Estadual do Cristalino, Amazônia Meridional: um resultado prévio

Francis Junior Araújo Lopes¹; Ricardo da Silva Ribeiro¹; Aline Gonçalves Spletzer¹; Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹; Diego Ferreira da Silva¹; Célia Regina Araújo Soares Lopes¹.

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*francis.biology1@gmail.com

Resumo. As espécies vegetais apresentam diversas potencialidades conferidas pelo seu metabolismo secundário, sendo fontes naturais de diversos compostos alternativos ao uso de fármacos laboratoriais. Sua aceitação e estudos científicos ainda se encontram restritos. Esse estudo objetivou apresentar o potencial medicinal/uso popular de espécies coletadas na região do Parque Estadual do Cristalino; apresentar os compostos secundários isolados destas plantas com base em literatura; apresentar a distribuição geográfica na região do parque para as plantas as quais foram encontradas literatura de uso medicinal. Foram consideradas apenas espécies taxonomicamente válidas com potencial medicinal de acordo com literatura científica acessível e identificadas de acordo com sistemas de classificação APG IV (2016). 20 espécies apresentaram uso popular e apenas 12 com literatura fitoquímica. Com base nos resultados constata-se a escassez os estudos químicos e que apesar disso uma variedade considerável de compostos foi obtida com a pouca literatura, demonstrando o potencial ainda a ser explorado.

Palavras-chave: Fitoquímica; Bioprospecção; Etnobotânica.

Introdução

As plantas apresentam propriedades que são importantes no desenvolvimento/substituição dos fármacos produzidos em laboratórios, apesar de encontrar dificuldade de aceitação pela sociedade devido a crença nos fármacos atuais, conforme Rassol-Hassan (2012). Entretanto comunidades rurais e urbanas, como visto no estudo realizado por Ruzza et al. (2014), utilizam-se das plantas como alternativa viável e econômica na substituição das drogas laboratoriais.

Nos estudos de Baque et al. (2012) e Carvalho (2012), as plantas medicinais são consideradas fontes inesgotáveis de opções alternativas a maioria da população do mundo, o que se deve à eficiência e eficácia dos princípios ativos destas plantas (Baque et al., 2012; Carvalho, 2012).

Porém, o uso popular, seguro, depende de estudos clínicos que comprovem os princípios ativos anteriormente citados. Tendo essa premissa como fundo, o estudo de Giovannini et al. (2016), demonstra que na América Central muitas plantas são usadas no combate a diabetes, porém poucas possuem estudos qualitativos em relação aos seus compostos farmacológicos.

Tendo em vista que o conhecimento sobre estas plantas ainda se encontra fragmentado, este estudo foi guiado pelos seguintes objetivos: 1° Apresentar o potencial medicinal/uso popular de algumas espécies coletadas na região do Parque Estadual do Cristalino; 2° Apresentar quando encontrado em literatura, os compostos secundários isolados das espécies; 3° Apresentar a distribuição geográfica na região do parque para as plantas as quais foram encontradas literatura de uso medicinal.

Métodos

Foram compilados os dados do banco de dados (do sistema BRAMHS) da Coleção do HERBAM, das espécies coletadas na região do Parque Estadual e Cristalino (PEC) e RPPN Cristalino depositadas no referido Herbário. Para este estudo foram consideradas as espécies taxonomicamente válidas com potencial medicinal de acordo com a literatura científica acessível (artigos em periódicos científicos; resumos em anais on-line da área de Química; Trabalhos de Conclusão de Curso; Teses e Dissertações disponibilizadas em repositórios on-line). O Sistema de classificação para famílias nesse estudo, segue Angiosperm Phylogeny Group – APG IV (2016). A revisão de nomenclatura foi de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção (2016).

Com base nos meta-dados de coordenadas elaborou-se o mapa de distribuição geográfica das espécies, utilizando o software ArcGis versão 9.3, conforme os registros do Herbário da Amazônia Meridional.

Resultados e discussão

Neste estudo foram amostradas 20 espécies (Figura 1) distribuídas em 13 famílias que apresentaram usos medicinais e das quais foram avaliadas em relação aos compostos secundários isolados.

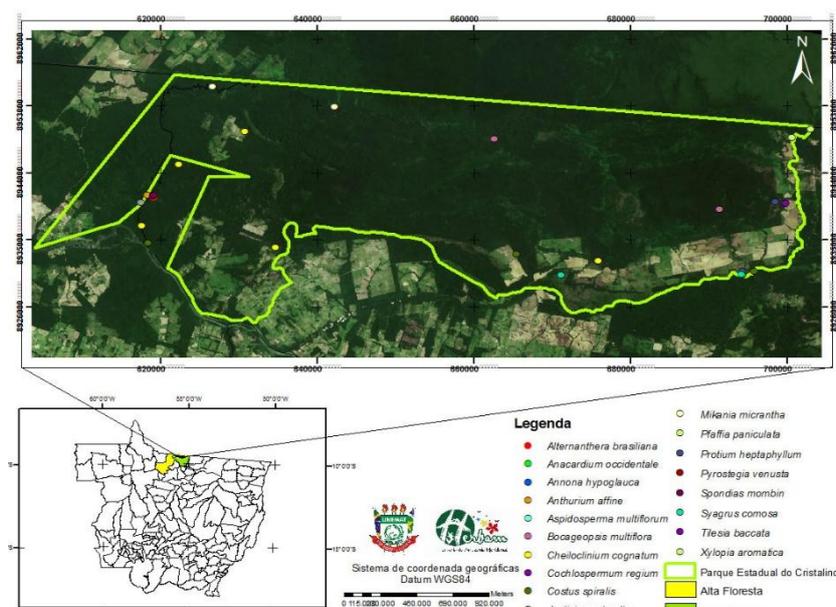


Figura 1. Distribuição geográfica das espécies com uso medicinal na região do Parque Nacional do Cristalino.

As espécies apresentaram usos relatados em estudos etnobotânicos tais como: anti-inflamatórias, adstringentes, anti-helmínticas, diuréticas e depurativas, antibacterianas, antidiabéticas, febrífugas, anti-hipertensivas e tônicas, sendo que em alguns estudos essas propriedades antibacterianas foram testadas e comprovadas em ensaios biológicos. Segundo nota editorial redigida por Rassol-Hassan (2012), as plantas medicinais apresentam um futuro promissor, pois além da grande biodiversidade vegetal, boa parte destas não apresentam estudos quanto a sua atividade medicinal. Nesse quesito há ainda os estudos fitoquímicos que apresentam análises que podem ser quantitativos ou qualitativos, descrevendo compostos do metabolismo secundário e apresentando possíveis efeitos farmacológicos.

Diante do exposto, é perceptível a dominância de flavonóides e terpenos nas espécies analisadas neste estudo (Tabela 1). Além disso, nem todas espécies que foram apontadas nos estudos etnobotânicos apresentaram estudos fitoquímicos, totalizando apenas 12 que possuem relatos em literatura.

Tabela 1. Compostos secundários isolados conforme literatura.

Família	Espécies	Compostos secundários isolados	Fonte
Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Cumarinas, flavonóis e terpenos.	Morais et al. (2005)
Amaranthaceae	<i>Hebanthe eriantha</i> (Poir.) Pedersen	Saponinas.	Lorenzi & Matos (2008)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Flavonóides, e taninos.	Aguilar et al. (2012); Silva et al. (2007)
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Terpenos.	Morais et al. (2005)
Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i> Mart.	Alcalóides.	Rinaldi (2007)
Annonaceae	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr.	Terpenos.	Soares et al. (2015)
Apocynaceae	<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Alcalóides.	Pereira et al. (2007)
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Flavonóides.	Ferreira et al. (2000)
Bixaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	Flavonóides e terpenos.	Antunes (2009)
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Cumarinas, flavonóides, terpenos, saponinas e xantonas.	Rodrigues (2010)
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Catequinas, cumarinas, flavonóides, terpenos.	Marques et al. (2008)
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Terpenos.	Costa et al. (2007)

Os flavonóides são substâncias fenólicas, e devido a isso muito frequentes nos estudos químicos, como observado no estudo de Chaves et al. (2010), possuem propriedade antioxidante e potencial no tratamento de doenças degenerativas mediadas por estresse oxidativo, conforme dito por Dornas et al. (2007).

Conclusão

Com base na metodologia utilizada, identificou-se a falta de estudos fitoquímicos que de fato conciliem o uso popular das espécies vegetais com a fisiologia das mesmas, o que denuncia – apesar de a amostragem ser pequena – a escassez de análises químicas. Em segundo ponto, observou-se que apesar de pouca literatura, as espécies que a possuem apresentaram uma grande variedade de usos populares e, as análises químicas resultaram em compostos muito importantes para a farmacologia. Nesse sentido, enfatiza-se a importância de estudos de dados secundários e contínua alimentação do banco de dados, com informações de campo e associando a literatura etnobotânica e etnofarmacológica, dando base para estudos de bioprospecção.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso - FAPEMAT.

Referências

AGUILAR, Y.M., RODRÍGUEZ, F.S., SAVEDRA, M.A., ESPINOSA, R.H., YERO, O.M. Metabolitos secundarios y actividad antibacteriana in vitro de extractos de hojas de *Anacardium occidentale* L. (marañón). Revista Cubana de Plantas Medicinales 17: 320-329, 2012.

ANTUNES, M.N. Constituintes Químicos de *Cochlospermum regium* (Martius e Schrank) Pilger (Bixaceae). (Dissertação de Mestrado) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2009.

BAQUE, A., MOH, S.H., LEE, E.J., ZHONG, J.J., PAEK, K.Y. Production of biomass and useful compounds from adventitious roots of high-value added medicinal plants using bioreactor. Biotechnology Advances 30: 1255-1267, 2012.

CARVALHO, F.R. A Ecologia no Cultivo de Plantas Medicinais. Revista Agroambiental 4(1): 85-90, 2012.

CHAVES, D.S.A., COSTA, S.S., ALMEIDA, A.P., FRATTANI, F., ASSAFIM, M., ZINGALI, R.B. Metabólitos secundários de origem vegetal: Uma fonte potencial de fármacos antitrombóticos. Química Nova 3: 172-180, 2010.

COSTA, E.A., SANTOS, L.R., PONTES, I.S., MATOS, L.G., SILVA, G.A., LIÃO, L.M. Analgesic and inflammatory effects of *Cheilochinium cognatum* root barks. Revista Brasileira de Farmacognosia 17(4):508-513, 2007.

DORNAS, W.C., OLIVEIRA, T.T., RODRIGUES-DAS-DORES, R.G., SANTOS, A.F., NAGEM, T.J. Flavonóides: potencial terapêutico no estresse oxidativo. Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences 28: 241-249, 2007.

FERREIRA, D.T., ALVARES, P.S.M., HOUGHTON, P.J., BRAZ-FILHO, R. Constituintes químicos das raízes de *Pyrostegia Venusta* e considerações sobre a sua importância medicinal. Química Nova 23: 42-46, 2000.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 18 junho de 2016.

GIOVANNINI, P., HOWES, M.J.R., EDWARDS, S.E. Medicinal plants used in the traditional management of diabetes and its sequelae in Central America: a review. Journal of Ethnopharmacology 184: 58-71, 2016.

LORENZI, H., MATOS, F.G.A. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. 2º edição, Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum. 2008.

MARQUES, D.D., GRAEBNER, I.B., LEMOS, T.L.G., MACHADO, L., MONTE, F.J.Q. Triterpenos isolados da resina da espécie *Protium hebetatum* Daly (Burseraceae). In: 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (Anais on-line). 2008.

MORAIS, S.M., DANTAS, J.D.P., SILVA, A.R.A., MAGALHÃES, E.F. Plantas Medicinais Usadas pelos índios Tapebas do Ceará. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 15(2): 169-177, 2005.

PEREIRA, M.M., JÁCOME, R.L.R.P., ALCÂNTARA, A.F.C., ALVES, R.B., RASLAN, D.S. Alcalóides indólicos isolados de espécies do gênero *Aspidosperma* (APOCYNACEAE). *Química Nova* 30(4): 970-983, 2007.

RASSOL HASSAN, B.D. Medicinal Plants (Importance and Use). Nota Editorial. *Pharmaceutica Analytica Acta* 3: 2012.

RINALDI, M.V. Avaliação da atividade antibacteriana e citotóxica dos alcalóides isoquinolínicos de *Annona hypoglauca*. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

RODRIGUES, I.V. Estudo Biomonitorado para Avaliação da Atividade Antiinflamatória e Analgésica das Folhas da Espécie *Protium spruceanum* (Benth) Engler. (Burseraceae). (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

RUZZA, D.A.C., GOTtert, V., ROSSI, A.A.B., DARDENGO, J.F.E., SILVA, I.V. Levantamento etnobotânico no município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. *Enciclopédia Biosfera* 10: 3331-3343, 2014.

SILVA, J.G., SOUZA, I.A., HIGINO, J.S., SIQUEIRA-JUNIOR, J.P., PEREIRA, J.V., PEREIRA, M.S.V. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 17: 572-574, 2007.

SOARES, E.R., SILVA, F.M.A., ALMEIDA, R.A., LIMA, B.R., KOOLEN, H.H.F., LOURENCO, C.C., SALVADOR, M.J., FLACH, A., COSTA, L.A.M.A., SOUZA, A.Q.L., PINHEIRO, M.L.B., SOUZA, A.D.L. Chemical composition and antimicrobial evaluation of the essential oils of *Bocageopsis pleiosperma* Maas. *Natural Product Research*, Taylor & Francis group. DOI: 10.1080/14786419.2014.996148. 2015.

Caracterização anatômica de órgãos vegetativos de *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae)

Lucas Antônio Ferreira de Oliveira^{1*}, Marcos Willian Brandão Sampaio¹, Wanderson de Campos Pereira¹, Vagner Almeida Assoni¹, Rosane Segalla Soares²

¹Discente do curso de bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – *Campus Cáceres* Prof. Olegário Baldo, Cáceres-MT. ²Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – *Campus Cáceres* Prof. Olegário Baldo, Cáceres-MT.
lucasantoni@hotmail.com

Resumo. Annonaceae ocorre em praticamente todas as formações vegetais brasileiras; os indivíduos são árvores, raramente arbustos. *Annona coriacea* possui hábito arbustivo, folhas simples, alternas; flores amarelas, dialipétalas; frutos bacáceos. Objetivou-se realizar a caracterização anatômica de órgãos vegetativos de *Annona coriacea* Mart. As amostras foram obtidas a partir de 3 exemplares jovens de *A. coriacea*, coletados na reserva florestal do IFMT-Cáceres. Após coleta elas foram seccionadas e armazenadas em FAA. Para a montagem das lâminas seguiu-se a metodologia proposta por Kraus e Arduim. O pecíolo apresentou grande quantidade de parênquima, já no caule destaca-se a presença de elementos de vaso de maior calibre, com um cilindro vascular melhor definido. A folha apresenta uma camada de fibras logo abaixo da epiderme, nota-se ainda a presença de periciclo lignificado. Por fim, a espécie possui em todos os órgãos vegetativos uma grande quantidade de parênquima cortical, com tecido vascular mais desenvolvido no caule e na folha.

Palavras-chave: Anatomia vegetal; Lâminas histológicas; Tecidos vegetais.

Introdução

A família Annonaceae ocorre em praticamente todas as formações vegetais brasileiras. Os indivíduos da família são árvores, raramente arbustos, subarbustos ou lianas, possuem folhas simples, alternas, sem estípula e de margem inteira; flores geralmente grandes e vistosas, usualmente bissexuadas, diclamídeas; fruto apocárpico ou sincárpico, bacáceo ou raramente folicular (Souza & Lorenzi, 2012). Ainda de acordo com os mesmos autores Annonaceae possui distribuição predominantemente tropical, com 130 gêneros e 2.200 espécies, sendo que no Brasil ocorre 29 gêneros e 400 espécies.

Annona coriacea é uma espécie nativa do Brasil, amplamente distribuída pelo Cerrado (Barroso, 1991). Possui hábito arbustivo, podendo chegar até seis metros de altura e 30 cm de diâmetro. Suas folhas são simples, alternas, sem estípulas, coriáceas, glabra na face adaxial e pubescente na face abaxial; flores amarelas, dialissépalas e dialipétalas, bissexuadas, diclamídeas e seus frutos são bacáceos de coloração verde (Lorenzi, 2008). Seus frutos são muito apreciados pela fauna e pela população, além de ser consumido *in natura*, pode-se ainda realizar o preparo de sucos e sorvetes com sua polpa.

Estudos de caracterização anatômica da espécie ainda são escassos, sendo necessário a realização de cortes para o melhor conhecimento anatômico de *A. coriacea*, de modo a contribuir para sua melhor descrição botânica.

Desta forma objetivou-se realizar a caracterização anatômica de caule, folha e pecíolo de *Annona coriacea* Mart., afim de contribuir para a melhor descrição da espécie, auxiliando em sua botânica e sistemática.

Métodos

As amostras de caule, pecíolo e folha foram obtidas a partir de 3 exemplares jovens de *A. coriacea*, coletados na reserva florestal do IFMT-Cáceres. O município localiza-se na região sudoeste de Mato Grosso, entre as latitudes 15°27' e 17°37' sul e longitudes 57°00' e 58°48' oeste, com uma altitude média de 118 m (Souza et. al., 2015). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Aw (tropical de savana) quente e úmido, com inverno seco (Sentelhas & Angelocci, 2009). A reserva possui uma área total de 69 hectares com fitofisionomia do tipo Cerradão, vegetação típica para esta região do estado de Mato Grosso.

Após a coleta as amostras de caule, pecíolo e folha foram seccionadas e armazenadas em FAA (Formaldeído, ácido acético e álcool etílico 70%) por 24 horas no laboratório de biologia do Instituto. Para a montagem das lâminas seguiu-se a metodologia proposta por Kraus & Arduim (1997). Realizou-se cortes anatômicos à mão livre, com auxílio de lâmina de barbear e isopor. Após a realização do corte as seções foram clarificadas em água sanitária 70% por tempo variável, em seguida os mesmos foram lavados em água destilada por cinco vezes, com duração de um minuto cada. Logo após, passou-se os cortes em ácido acético e lavou-os novamente uma vez em água destilada por um minuto. Por fim, as seções foram coradas com solução de azul de Astra 1% e safranina 1% na proporção de 9:1 (v/v) e passados novamente em água destilada. As lâminas foram montadas com glicerina 50% e vedadas com esmalte incolor. Após montagem

as lâminas foram visualizadas em microscópio óptico Olympus CX21e fotografadas com dispositivo móvel Lenovo câmera de 15 megapixels.

Resultados e discussões

O pecíolo (Figura 1 - A) apresentou grande quantidade de parênquima, tanto cortical quanto medular, é possível observar também que a espécie apresenta aglomerados de fibras distribuídos ao redor da epiderme. Os tecidos vasculares estão dispostos na porção central, com destaque para os elementos de vaso do xilema, todavia nota-se ainda a presença de poucos elementos de vaso de maior calibre, fato este devido a amostra ter sido retirada de indivíduos jovens com tecidos ainda em formação. Destaca-se ainda a presença de tricomas tectores na base do corte. No caule (Figura 1 - B) destaque-se a presença de elementos de vaso de maior calibre, com um cilindro vascular já melhor definido, nota-se ainda a formação do periciclo, ainda em estágio inicial de desenvolvimento. O corte apresenta ainda grande quantidade de parênquima cortical e medular, com redução da presença de fibras. A folha (Figura 1 - C) apresenta uma camada de fibras logo abaixo da epiderme, conferindo maior rigidez, há também a presença de parênquima cortical e periciclo lignificado. O cilindro vascular apresenta células mais desenvolvidas com presença de elementos de vaso de grande calibre, além de medula lignificada com células de maior diâmetro na porção central.

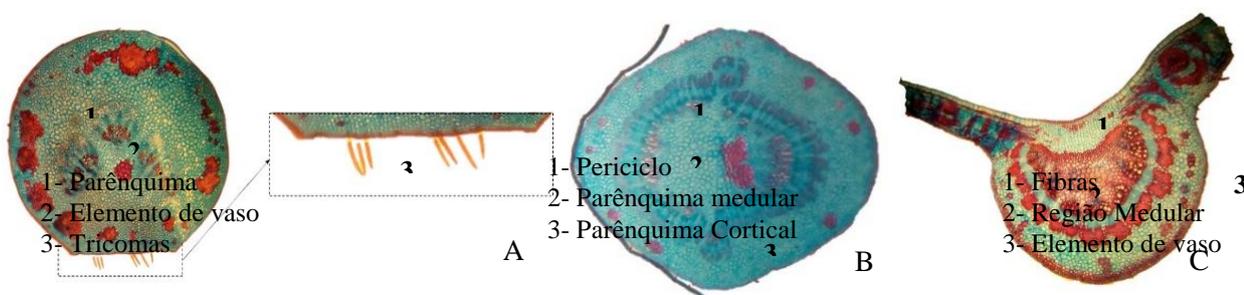


Figura 1. Órgãos vegetativos de *Annona coriacea*. A - Pecíolo com destaque para os tricomas tectores presentes na base; B – Caule; C - Pecíolo.

Conclusão

Nota-se que a espécie possui em todos os órgãos vegetativos uma grande quantidade de parênquima cortical. É possível observar também que o tecido vascular se apresenta mais desenvolvido no caule e na folha, com presença de periciclo lignificado na última. Por fim a espécie apresenta células lignificadas abaixo da epiderme em todos os órgãos avaliados, dispostas em aglomerados ou longitudinalmente.

Referências

BARROSO, G.M. Sistemática das angiospermas do Brasil. Vol. 01, Viçosa: UFV. 1991.

KRAUS, J.E., ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. 1.ed. Seropédica: Edur. 1997.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 01, 5 ed. Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum. 2008.

SENTELHAS, P.C., ANGELOCCI, L.R. Aula 03 – climatologia/classificação climática. *Meteorologia agrícola*, ESALQ/USP. 2009.

SOUZA, H.S., CHAVES, A.G.S., VENDRUSCOLO, D.G.S., SILVA, R.S., MOTTA, A.S. Processo de amostragem para estimativa de produção em plantio de teca. *Agrarian academy*, Centro científico conhecer 2(3): 81-89, 2015.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas do Brasil baseado em APG III. 3ª edição, Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum. 2012.

Ciclo celular de *Allium cepa* L. (LILIACEAE) após exposição ao herbicida Glyfosato

Weslaine de Almeida Macedo^{1*}, Vitória Cristina Rodrigues Alves², Viviane da Silva da Cruz², Bruna Natalia Veloso dos Santos¹, Isane Vera Karsburg³

¹Graduanda do Curso de Biologia da UNEMAT - Alta Floresta –MT. ²Agrônomas formadas pela UNEMAT - Alta Floresta – MT. ³Professora adjunta e coordenadora do Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da UNEMAT - Alta Floresta - MT
*weslaine.af@hotmail.com

Resumo. Com o rápido crescimento da população mundial necessita-se uma produção maior de alimentos, com isso os produtores passaram a produzir mais alimentos e com boa qualidade, fazendo o uso de agrotóxicos. Este trabalho objetivou avaliar o comportamento mitótico pelo sistema *Allium cepa* na solução de 15% do herbicida Glifosato. Os tratamentos foram: controle negativo (água destilada), controle positivo (acetona 15%) e herbicida a 15%. Para cada tratamento foram utilizadas 20 radículas de cebola. As radículas ficaram expostas nas soluções por 72 horas, em seguida foram retiradas da solução e após o processo de lavagem das mesmas, foram fixados em metanol e ácido acético (3:1). Para confecção das lâminas, utilizou-se o método de esmagamento do meristema radicular com o uso do corante Orceína Acética 2%. No efeito citotóxico e genotóxico, observou-se uma maior média nas interfases no tratamento com herbicida. Conclui-se que o agrotóxico causou redução no índice de divisão mitótica.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Comportamento mitótico; Cromossomos.

Introdução

Grande parte dos agrotóxicos podem causar diversos danos ao serem espalhados no ambiente que a eles são expostos. Porém se usados a uma dosagem certa e a curto prazo, eles não são capazes de provocar efeitos agudos e imediatos, embora se usados a uma alta dosagem e a curto e/ou longo prazo pode-se acontecer de haver desordens fisiológicas em diversos tecidos das plantas e também alterações genéticas (Krüger, 2009).

O glifosato pertence à família química dos aminoácidos. É um herbicida não seletivo de aplicação nas folhas, com alta sistemica na planta, sendo desenvolvido para matar principalmente as ervas mais perenes. Após ser aplicado, as folhas absorvem-o e ligeiramente é translocado para os meristemas onde vai ocorrer a ação do herbicida (Mendes, 2012).

O mecanismo de ação do glifosato é bem particular pois ele é o único herbicida que tem a capacidade de inibir especificamente a enzima 5-enolpiruvil-chiquimato-3-fosfato-sintase (EPSPs) que catalisa a condensação do ácido chiquímico e do fosfato piruvato (Yamada, 2007).

Na aplicação dos defensivos agrícolas na maioria das vezes ocorre um excesso da aplicação da dose, para atingir melhor o organismo alvo, pensando assim em garantir uma melhor eficiência do produto. Porém, além do produtor ter desperdício do produto pode também ter uma alta contaminação do solo e água com o uso excessivo do produto utilizado (Oliveira, 2015). Com isso tem sido feitas pesquisas para informar principalmente ao pequeno agricultor dos problemas que o uso impróprio que o herbicida pode causar.

A análise de alterações cromossômicas serve como teste de mutagenicidade e é um dos poucos métodos diretos para mensurar danos em sistemas expostos a mutagênicos ou carcinogênicos potenciais. Para possibilitar a avaliação dos efeitos ou danos que agentes mutagênicos podem causar, faz-se necessário que a amostra esteja em constante divisão mitótica (Silva et al., 2003). A análise da genotoxicidade de defensivos agrícolas é importante para acessar o risco genético de todos os seres humanos expostos a eles e, também de toda a biota nativa de determinado local (Krüger, 2009).

Com o intuito de conhecer a dosagem correta do glifosato a ser usada, o nosso trabalho teve então por objetivo avaliar a ação genotóxica de glifosato sobre as células meristemáticas de *Allium cepa*

Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta.

Como organismos testes foram utilizadas raízes de sementes de cebola germinadas em placas de Petri, forradas com papel filtro umedecidos com água destilada por sete dias. Foi realizado um tratamento com controle negativo (água destilada), controle positivo (acetona 15%) e herbicida Glifosato a 15%, sendo que, cada tratamento foi exposto por 72 horas.

Para a análise citogenética, as radículas foram lavadas 3 vezes com água destilada em placa de Petri, cada troca com intervalos de 10 min, após estas lavagens elas foram cuidadosamente secas em papel filtro e alocadas em uma solução de ácido clorídrico (HCl) 1N por 15 minutos, para serem hidrolisadas. Após esse procedimento, foram lavadas três vezes novamente por 10 minutos.

Para a confecção das lâminas foi empregada a técnica de esmagamento, onde foi feito o corte da coifa da radícula com auxílio de um bisturi, depois acrescentada uma gota do corante Orceína Acética 2%, fazendo-se uma leve dissociação com o auxílio de um bastão de vidro, em seguida cobriu-se o material com uma lamínula, sendo que o excesso do corante foi retirado com um papel filtro (Guerra et al., 2002).

No microscópico óptico foram avaliadas 20 lâminas por tratamento e, nestas foram analisadas 250 células. Para a contagem das células foi utilizada a técnica de varredura, analisando as diferentes fases da divisão mitótica, observando as células com comportamento normal e as com irregularidades que indicaram o efeito do defensivo agrícola.

As médias das células normais e anormais foram submetidas à análise de variância e, para as causas de variações significativas, foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

Resultados e discussões

Na avaliação citotóxica realizada com *Allium cepa*, foi verificado que no tratamento com herbicida houve maior média de interfases quando comparado com o controle positivo e controle negativo. No entanto, o tratamento com herbicida apresentou anormalidade somente na interfase. Não teve presença de prófase, apenas de metáfase, anáfase e telófase com percentual bem baixo quando comparado aos outros dois controles. Em relação as células com anormalidades, só ocorreu na interfase (Tabela1).

No controle negativo ocorreu a maior média de metáfases com 17,60 %; anáfase com 14,35% e telófase com 13,30%, na prófase apresentou 23,00%. Células com anormalidades ocorreram apenas na interfase com 0,25% e na metáfase com 0,10%.

No controle positivo teve maior percentual na interfase com 170,20% e na prófase de 26,75%. Apresentou anormalidade apenas na prófase 0,15% e na anáfase 0,10%.

Tabela 1. Média de células em divisão celular de *Allium cepa* com diferentes controles.

Tratamentos/ Divisão celular	Int.	Int. A	Prof.	Prof. A	Met.	Met. A	Ana.	Ana. A	Tel.
Controle negativo	131,40c	0,25 a	23,00a	0,0a	17,60a	0,10a	14,35a	0,0a	13,30a
Controle positivo 15%	170,20b	0,0a	26,75a	0,15a	1,5b	0,0a	1,15b	0,10a	0,75b
Herbicida 15%	199,55a	0,25a	0,0b	0,0a	0,10b	0,0a	0,05b	0,0a	0,05b
CV%	18,80	40,31	9,01	7,60	17,07	17,98	43,51	35,29	18,35

Letras diferentes nas colunas diferem entre os tratamentos a nível de 5% pelo teste de Tukey.

De acordo com a ANVISA (2008), o glifosato tem sido negativo em ensaios de mutagenicidade e genotoxicidade. Estes incluíram o Teste Ames, outros ensaios bacteriológicos, cultura de células do ovário de Hamster Chinês (CHO), teste do Micronúcleo e ensaios de dominantes letais em camundongos. Pelas pesquisas apresentadas o glifosato não foi considerado mutagênico (Krüger, 2009).

Uma pesquisa realizada por Krüger (2009) demonstra que na primeira série de bioensaios com o Glifosato, utilizando diferentes concentrações houve inibição significativa do crescimento das raízes. Em relação ao crescimento das raízes dos bulbos expostos ao Glifosato foi entre 79% e 83% inferior ao observado no controle negativo. As potencialidades genotóxicas do herbicida glifosato em resultados encontrados e disponíveis na literatura mostram uma baixa eficácia na formulação técnica (Bolognesi et al., 2003).

Testes biológicos para avaliação de anormalidades cromossômicas como endpoint de agentes químicos têm sido desenvolvidos com a finalidade de garantir um ambiente seguro. Dentre estes sistemas-teste, o teste de *Allium cepa* tem se caracterizado como um modelo rápido e eficiente na avaliação da genotoxicidade causada por poluentes ambientais (Fiskesjö, 1985).

Conclusão

A concentração do herbicida causou uma redução no índice de divisão mitótica significando assim que mesmo em baixas concentrações o produto ocasiona alterações do ciclo celular.

Referências

ANVISA. Agrotóxicos. Brasília: ANVISA. 2005. p. 25-58. www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias/index.htm

BOLOGNESI, C. et al. Genotoxic Activity of Glyphosate and Its Technical Formulation Roundup. J. Agric. Food Chem, Baltimore 45(5): p.1957-1962, 2003.

FISKESJÖ, G. The *Allium* test as a standard in environmental monitoring. Hereditas 102: p.99-112, 1985.

GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: um guia de técnica em citogenética vegetal, animal e humana. Funpec. São Paulo. 131p. 2003.

KRÜGER, R.A. Análise da toxicidade e da genotoxicidade de agrotóxicos utilizados na agricultura utilizando bioensaios com *Allium cepa*. (Dissertação de Mestrado em Qualidade Ambiental) – Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2009. 1.a.

KRÜGER, R.A. Análise da toxicidade e da genotoxicidade de agrotóxicos utilizados na agricultura utilizando bioensaios com *Allium cepa*. (Dissertação de Mestrado em Qualidade Ambiental) – Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2009. 1.b.

KRÜGER, R.A. Análise da toxicidade e da genotoxicidade de agrotóxicos utilizados na agricultura utilizando bioensaios com *Allium cepa*. Univ. Feevale, p. 58, 2009.

MENDES, S., PORTUGAL, P., CALHA, I. Prospecção de resistência ao Glifosato em populações de *Conyza Canadensis*. Revista de Ciências Agrárias 35(2): 2012.

OLIVEIRA, J.L. Preparo e caracterização de nanopartículas lipídicas sólidas como sistema carreador conjunto para os herbicidas atrazina e simazina visando futuras aplicações em agricultura. 106 p. 2015.

SILVA J., ERDTMANN B., HENRIQUES J.A.P. Genética toxicológica. Porto Alegre, Alcance, 422p. 2003.

YAMADA, T., CASTRO, P.R.C. Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas. Informações Agronômicas 119: p.1-32, 2007.

Potencial alelopático das folhas de *Melissa officinalis* L. (LAMIACEAE) na germinação de alface

Weslaine de Almeida Macedo^{1*}, Bruna Natalia Veloso dos Santos¹, Eliakin de Souza Lima¹, Lorena Cristina Batista dos Santos², Vanessa dos Santos de Mello³, Maialu Antunes Cardoso⁴, Isane Vera Karsburg⁵

¹Graduandos do Curso de Biologia da UNEMAT - Alta Floresta –MT. ²Bióloga e Educadora da E. Estadual Vitória Furlani da Riva de Alta Floresta –MT. ³Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas da UNEMAT - Alta Floresta/ Cáceres/ Tangará da Serra – MT. ⁴Professora Msc. da UNEMAT - Alta Floresta – MT. ⁵Professora adjunta e coordenadora do Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da UNEMAT - Alta Floresta - MT

[*weslaine.af@hotmail.com](mailto:weslaine.af@hotmail.com)

Resumo. A alelopatia é o efeito que pode inibir direta ou indiretamente o crescimento e desenvolvimento de uma planta sobre outra, por via de seus compostos secundários liberados no ambiente. Este estudo objetivou avaliar o potencial alelopático de diferentes tratamentos e concentrações com a folha de *Melissa officinalis* L. sobre a germinação e desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* L.). Para o experimento os tratamentos utilizados foram: folha seca e fresca macerada, folha seca e fresca, infusão sob diferentes concentrações (0,20g L⁻¹, 0,10g L⁻¹, 0,05g L⁻¹ e 0,025g L⁻¹) e o controle (água destilada). Cada bioensaio tiveram quatro repetições de cinquenta sementes. As características avaliadas foram: percentagem de germinação, parte aérea, parte radicular, matéria fresca e matéria seca. O tratamento folha seca macerada foi o que mais inibiu a germinação das sementes de alface sobre as concentrações de 0,20g L⁻¹ e 0,10g L⁻¹ apresentando assim também menor média da parte radicular.

Palavras-chave: Alelopatia; Erva cidreira; Compostos secundários.

Introdução

A alelopatia pode ser definida como o efeito que uma planta gera sobre a outra, podendo assim interferir benéficamente ou ser maléfica em sua germinação e também no desenvolvimento, por meio de compostos aleloquímicos que são liberados na atmosfera e no solo (Oliveira et al., 2012). Estes efeitos alelopáticos são causados por diversos compostos secundários que a planta possui e, são bastante estudados principalmente para estratégia na agricultura como fontes de herbicidas, para serem usados no controle de ervas daninhas (Silveira, 2010).

As sementes de alface são excelentes fontes de bioensaios, pois quando são hidratadas entram em processo de germinação, sofrendo rápidas mudanças fisiológicas, sendo assim, são bastante utilizadas em testes de germinação. A escolha pela erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) se deu pelo fato dela ser uma planta de uso medicinal e exótica, ela tem origem da Europa e Ásia e é bastante frequente no estado de Mato Grosso. Na maioria das vezes essa planta se adapta tão bem que proliferam dispersando-se sobre a vegetação nativa, podendo ocorrer grandes desequilíbrios ecológicos e isso pode estar ligado ao fato da mesma ser alelopática (Vieira & Amaral, 2008).

O presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial alelopático de diferentes extratos das folhas da erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) observando a germinação e desenvolvimento inicial das sementes de alface (*Lactuca sativa* L.).

Métodos

A pesquisa foi realizada no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta.

As folhas da erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) foram coletadas no município de Alta Floresta-MT. Para a avaliação da alelopatia utilizou-se como organismo-teste sementes de alface (alface mimosa green salad bowl) adquiridas em um supermercado local.

Foram preparados três tipos de extrato da erva cidreira, sendo eles: folha seca macerada, folha fresca macerada e folha fresca infusão. Para os extratos macerados, o material foi pesado e posteriormente alocado em um liquidificador, onde adicionou-se água destilada, foi batido por cinco minutos, filtrado com papel filtro e colocado em recipientes identificados com suas respectivas concentrações: 0,20g L⁻¹, 0,10g L⁻¹, 0,05g L⁻¹ e 0,025g L⁻¹ e o controle água destilada. Para a folha fresca infusão foram feitas as mesmas concentrações do macerado, onde o material foi pesado e colocado em Beckers identificados contendo água destilada à 100°C. O recipiente foi fechado e permaneceu em repouso por 30 minutos.

Foram feitas quatro repetições com 50 sementes para cada concentração. As sementes de alface foram colocadas enfileiradas para a germinação em caixas gerbox esterilizadas com álcool 70%, forradas com folhas de papel filtro autoclavado e umedecidas com 10 mL do extrato nas diferentes concentrações.

Após este procedimento os experimentos foram conduzidos para uma câmara de germinação do tipo B.O.D em uma temperatura controlada de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Todo este procedimento de germinação foi de acordo com as recomendações e critérios estabelecidos pelo ministério da agricultura (Brasil, 1992).

Foram contadas as sementes germinadas a cada 24 hrs por um período de 7 dias, sendo que no sétimo dia a parte aérea e radicular de 10 plântulas de cada repetição foram medidas com o auxílio de um paquímetro as mesmas foram pesadas (massa fresca) e guardadas e identificadas em sacos de papel por sete dias em uma estufa e após este período elas foram pesadas.

Para a análise de variância, os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico computacional Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

O preparo com a folha seca macerada foi a que apresentou um menor índice de germinação e menor média da parte radicular, isso pode indicar que os compostos secundários liberados pela planta por este tipo de extrato são mais eficazes quando comparado com os demais extratos realizados neste experimento, pois os mesmos tiveram uma maior média, evidenciando um menor efeito alelopático do preparo não diferindo entre si (Tabela 01).

Tabela 01. Médias de germinação (GER), parte aérea (PA), parte radicular (PR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de alface (*Lactuca sativa* L) sob efeito alelopático de folhas de *Melissa officinalis* L. em diferentes preparos e concentrações. Alta Floresta – MT, 2016.

PREPARO	CARACTERÍSTICAS				
	GER	PA	PR	MF	MS
Folha seca macerada	1,39 b	1,39 b	0,81 b	0,00 a	0,01 a
Folha fresca macerada	5,65 a	23,66 a	22,51 a	0,04 a	0,01 a
Folha seca infusão	5,38 a	14,65 a	4,59 a	0,17 a	0,01 a
Folha fresca infusão	5,10 a	21,32 a	17,43 a	0,14 a	0,01 a
Controle	6,53 a	20,38 a	15,91 a	0,10 a	0,01 a
CV (%)	14,13	41,51	25,09	45,79	51,17
CONCENTRAÇÃO	GER	PA	PR	MF	MS
0,20g L ⁻¹	2,58 d	10,64 b	8,82 c	0,12 a	0,01 a
0,10g L ⁻¹	4,12 c	16,21 ab	12,52 bc	0,12 a	0,01 a
0,05g L ⁻¹	6,21 b	19,74 ab	18,89 a	0,12 a	0,01 a
0,025g L ⁻¹	8,25 a	31,81 a	18,84 a	0,12 a	0,01 a
0	6,53 b	20,38 ab	15,91 ab	0,10 a	0,01 a
CV (g L ⁻¹)	14,13	41,51	25,09	45,79	51,17

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação a concentração, a que apresentou um menor índice de germinação foi a de 0,10g L⁻¹, já para a característica de comprimento radicular a que apresentou uma menor média foi a concentração de 0,20g L⁻¹, sendo que a mesma não diferenciou estatisticamente da concentração de 0,10g L⁻¹, e dessa maneira isso pode sugerir que o aumento na concentração provoca uma maior inibição do desenvolvimento da planta comprovando seu potencial alelopático.

Em um estudo feito por Dias et. al. (2014) observou que os extratos de folhas de hortelã-pimenta e boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews) influenciou na velocidade de germinação de sementes de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch), sendo que o extrato da hortelã acabou tendo uma maior influência na germinação, causando assim uma menor porcentagem de sementes germinadas em comparação com o extrato do boldo.

Em um experimento utilizando extratos de capim-cidreira infusão e macerado e lavanda infusão, observou-se que agiram diminuindo o vigor, indicando que houve interferência desses tratamentos sob diferentes concentrações na germinação das sementes de alface (Teixeira & Bomfim, 2014).

De acordo com Rodrigues & Lopes (1999), plantas com compostos alelopáticos inibem a taxa de germinação e crescimento, pois acaba interferindo na divisão celular, permeabilidade de membranas e na ativação de enzimas.

Conclusão

Conclui-se que o tratamento utilizando folha seca macerada sob as concentrações de 0,20g L⁻¹ e 0,10g L⁻¹ apresentaram um menor índice de germinação e menor média da parte radicular, indicando assim um maior potencial alelopático.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de sementes. Brasília, 395p. 2009.

DIAS, L.A., COSTA, S.M. L., PASIN, L.A.A.P. Efeito alelopático in vitro de hortelã-pimenta e boldo sobre a germinação e desenvolvimento inicial de sementes comerciais de abóbora. Revista Científica da FEPI, 2014.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia 35(6): p. 1039-1042, 2011.

OLIVEIRA, M.N.S., MERCADANTE, M.O., LOPES, P.S.N., GOMES, I.A.C., GUSMÃO, E., RIBEIRO, L.M. Efeitos alelopáticos dos extratos aquoso e Etanólico de jatobá do cerrado. Unimontes Científica 4(2): p 1-12, 2002.

RODRIGUES, F.C.M.P., LOPES, B.M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpinaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. Série Técnica Floresta e Ambiente 8: p.130-136, 1999.

SILVEIRA, P.F. Efeito alelopático do extrato aquoso da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poir.) sobre a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L). 2010. 48f. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, RN, 2010.

TEIXEIRA, D.A., BONFIM, F.P.G. Efeito alelopático de melissa, capim-cidreira, lavanda e alecrim na germinação e vigor de sementes de alface. Biotemas 27(4): p.37-42, 2014.

VIEIRA, F.C., AMARAL, A.F. Estudo etnobotânico das plantas medicinais da localidade rural de Alagoas em Patos de Minas. Perquirêre. Ed 5. 2008.

Morfologia da germinação de “Pitanga” *Eugenia uniflora* L. (MYRTACEAE) uma espécie nativa da Mata Atlântica Brasileira

Jhonathan Ferreira Santos Maceno^{1*}, Mônica Larissa do Nascimento¹, Jainny da Silva Santos¹, Jaqueline Marinho de Lima¹, Tatiane Teixeira¹

¹Graduandos em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Tangará da Serra – MT. E-mails: Jhonathan_tg@hotmail.com, monicalarissa-biologia@hotmail.com.

Resumo. O presente trabalho teve o intuito de demonstrar o processo germinativo da pitangueira, para futuros estudos sobre a planta, a razão pela qual sua semente apresentou algumas dificuldades no decorrer do experimento e, também mostrar todas as estruturas morfológicas da sua plântula.

Palavra-chave: Laboratório; Pitangueira.

Introdução

A planta *Eugenia uniflora* L., popularmente conhecida como pitanga, pertence à família Myrtaceae, sendo uma árvore nativa brasileira com presença dominante na Floresta Atlântica onde é nativa, mas ocorrendo também em outras matas semidecíduais do Brasil (Martinazzo, 2007).

A pitangueira é uma árvore frutífera, chegando a medir de 6 a 12m, podendo ser cultivada em paisagismo e cultivos domésticos. Floresce entre os meses de agosto a novembro, seus frutos amadurecem entre janeiro e fevereiro, possuindo uma ou duas sementes por fruto (Scalon et al., 2001). O cultivo dessa planta em Mato Grosso é mais para o intuito de paisagismos, muito usada nos quintais, comum em órgãos públicos, casas e praças de algumas cidades (Lorenzi, 2002).

Os estudos da germinação da pitangueira são poucos devido à escassez de referências sobre as etapas morfológicas da plântula de *Eugenia uniflora*, descrever o que ocorre nesse processo melhoraria o cultivo da planta em laboratório para reflorestamento da Floresta Atlântica e para finalidade de comercialização em Mato Grosso.

O objetivo do presente trabalho foi esclarecer dúvidas sobre a morfologia da germinação de *Eugenia uniflora* em laboratório e comparar com a literatura para comprovar a eficiência de sua germinação.

Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Botânica da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra-MT, no período de março a maio de 2015. Foram usadas 200 sementes de pitanga *Eugenia uniflora*.

A coleta ocorreu em fevereiro, de forma manual, na área do próprio campus, onde ali são utilizadas como ornamentais (14° 39' 06"S e 57° 26' 01"W). Coletamos os frutos para obtermos as sementes, que após a coleta retiramos a polpa de todos os frutos lavando com água. Sendo assim, separamos da seguinte forma: em um recipiente grande de plástico que continha 190 sementes para obter a germinação. Também foi usado um outro recipiente pequeno de plástico, que continha 10 sementes, sendo utilizado como controle da embebição (Silva et al., 1997).

No recipiente grande foram sobrepostos alguns papéis germitest, onde foram colocadas as 190 sementes para a germinação e observação das estruturas. Diariamente, às 7:30 e 17:00 horas o recipiente foi borrifado com água. O ambiente do laboratório era climatizado durante todo tempo, mantido a uma temperatura de 22°C. Os recipientes ficaram na janela para captarem luz solar, e o experimento teve uma duração de 41 dias (Scalon et al., 2001).

No recipiente pequeno foram feitas as medidas do tamanho da semente, usando papel milimetrado para obter a largura, altura e comprimento do mesmo. Essas medidas foram tiradas durante três dias para sabermos o quanto as sementes embebiam no período inicial, e paramos de medir a partir do dia em que as sementes pararam de expandir.

Resultados e discussão

No início do experimento, no recipiente pequeno as sementes tinham em média 0,9 cm³, após 72 horas aumentaram para 1,1 cm³, obtendo uma expansão na semente, observamos que houve embebição de 0,2cm³. (Scalon et al., 2001).

Foi constatado na análise que a pitanga é hipógea e criptocotiledonar, assim, o tempo estimado para a formação da plântula estava de acordo com as literaturas, que obtivemos em um tempo de 37 dias para formação completa de plântula, permitimos mais quatro dias para termos certeza que não iria apresentar nenhuma nova estrutura (Figura 1). Como Scalon et al. (2001) havia afirmado, em presença de iluminação, sua germinação foi mais rápida e eficiente, mostrando resultado semelhante ao do presente estudo.

Tivemos algumas dificuldades no início da germinação, pois houve contaminação com fungos não identificados, e esses fungos “queimavam” suas radículas fazendo com que as sementes não germinassem. Com isso perdemos algumas sementes e finalizamos o experimento com 150 plântulas. Para resolvermos o problema, acrescentamos água sanitária, o que levou ao desaparecimento dos fungos.

Mais estudos sobre a germinação da planta serão necessários, para que se consiga melhores observações, para compreender o por quê as sementes foram contaminadas com tanta facilidade pelos fungos, e assim, para melhorar esse processo inicial com intuito de comercializar a planta em viveiros.

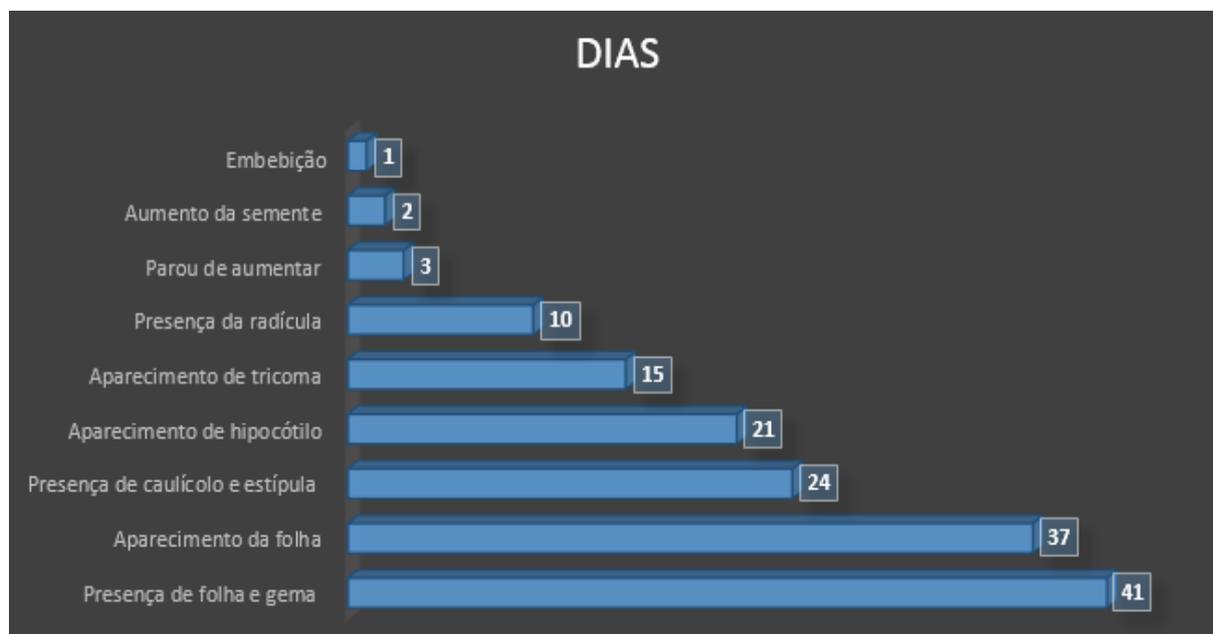


Figura 1. Situação do processo de germinação durante o experimento.

Conclusão

A germinação da *Eugenia uniflora* se desenvolveu muito bem, mas sua germinação mostrou dificuldade com a presença de fungos que prejudicavam principalmente a sua radícula havendo solução quando aplicamos água sanitária, minimizando as contaminações fúngicas, dando tempo para a radícula se fortalecer, obtendo sucesso na germinação até à presença da folha.

Referências

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v1. 4 ed. Nova Odesa, SP: Instituto Plantarum. 2002.

MARTINAZZO, E.G. Efeito do sombreamento sobre o crescimento inicial e teor de clorofila foliar de *Eugenia uniflora* Linn (Pitanga) – Família Myrtaceae. Revista Brasileira de Biociências, 5(2): 162-164, 2007.

SCALON, S.P.Q., FILHO, H.S., RIGONI, M.R., VERALDO, F. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. Revista Brasileira de Fruticultura 23(3): 652-655, 2001.

SILVA, M.L., VALVERDE, S.R., PASSOS, C.A.M., COUTO, L. Viabilidade do reflorestamento do eucalipto consorciado com a cultura do feijoeiro: um estudo de caso. Revista Árvore 21(4): 527-535, 1997.

Uso de algas como bioindicador do estado de conservação aquática do Córrego Buriti em Tangará da Serra, MT

Jhonathan Ferreira Santos Maceno^{1*}, Moniça Larissa do Nascimento¹, Erica Ferreira Leite¹, Jainny da Silva Santos¹, Wolffe Ferreira dos Santos¹

¹Graduandos em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Tangará da Serra – MT.

*E-mail: jhonathan_tg@hotmail.com

Resumo. Devido o fato de o Córrego Buriti atravessar toda a cidade de Tangará da Serra, é muito importante que a comunidade saiba de seu atual quadro. De acordo com a análise dos gêneros encontrados a partir da identificação das algas no córrego, podemos definir em qual situação está o curso d'água. Os estudos feitos através das algas não somente nos indicam a situação em que o córrego se encontra, mas também qual a biodiversidade de algas que podemos encontrar em um pequeno curso d'água.

Palavras-Chave: Poluição; Gêneros de Algas; Ecologia.

Introdução

As algas de água continental possuem poucos gêneros, que são autotróficos e primordiais para a alimentação de muitas comunidades aquáticas, heterotróficas. Certas espécies de algas têm exigências ecológicas bem definidas permitindo o reconhecimento de alguns gêneros (Bicudo & Bicudo, 1970).

A identificação dos gêneros de algas nos permite constatar se o ambiente está muito ou pouco poluído. Um ambiente aquático considerado poluído é aquele onde há alterações em suas características físicas, químicas e bacteriológicas. A problemática da poluição aquática não é só ambiental, mas também de saúde humana, pois as consequências desses problemas são as doenças causadas por microorganismos patogênicos (Hogan, 1995).

Segundo Biudes (2007), a eutrofização é o grande acúmulo de algas que podem causar grandes problemas, pois podem surgir cianobactérias que produzem e eliminam toxinas na água, diminuindo o oxigênio e levando algumas espécies aquáticas à morte. A utilização de algas como bioindicadores do ambiente aquático é muito comum nos grandes centros urbanos. A análise dos gêneros encontrados a partir da identificação das algas, pode definir em qual situação se encontra o curso d'água (Biudes, 2007)

A relevância de um breve estudo sobre a situação desse curso d'água é muito importante, pois nos dias atuais, a conservação dos recursos hídricos vem sendo destaque de considerável aclamação pela comunidade, portanto a realização deste trabalho.

Métodos

Foram delimitadas três áreas em que o Córrego Buriti passa, sendo elas: próximo ao centro, entre as coordenadas 14°37'25"S e 57°29'2"W (Ponto1); próximo ao bosque, entre as coordenadas 14°37'52"S e 57°29'16"W (Ponto2); e fora da cidade, na zona rural, entre as coordenadas aproximadas 14°38'16"S e 57°29'19"W (Ponto3). As áreas foram escolhidas pelo ponto de vista da urbanização do município, com o objetivo de localizar os gêneros das algas e identificá-los. Sendo assim, escolhemos uma área em que está localizada a nascente do córrego (Ponto 3); uma área periférica da cidade (Ponto 2) e uma área com maior concentração de habitantes mais próxima da região central (Ponto 1).

Em cada ponto selecionado foram realizadas três amostras, sendo que para cada uma foram feitas três lâminas para a observação de quais algas obtivemos em cada ambiente de coleta (Bicudo & Bicudo, 1970). Após termos feito as lâminas, o material foi levado para o Laboratório de Microscopia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), analisado, fotografado e, posteriormente, as algas que encontramos foram determinadas com o auxílio da chave dicotômica Gêneros de algas de águas continentais do Brasil Chave para identificação e descrições de Bicudo & Menezes (2006).

Resultados e discussões

Ponto 1

Observamos que havia muito lixo dentro do córrego, presença de animais domésticos e, casas estavam na área que é considerada de conservação permanente. Os moradores estavam na margem do córrego e todas as casas (sem exclusividade) jogavam esgoto doméstico diretamente no córrego. A vegetação desse ponto era secundária, havendo muitas espécies introduzidas. Ainda nesse ponto, a prefeitura fez uma ponte com manilhas quadradas para facilitar a passagem de água e animais, como por exemplo, a cutia, que flagramos utilizando a passagem para se locomover.

Neste ponto foram encontrados os gêneros *Botryococcus* (Kütz), *Cladophora* (Kütz), *Cosmarium* (Corda ex Ralfs), *Juranyiella* (Hortobágyi), *Microthamnion* (Nägeli) e *Rhizoclonium* (Kütz) (Bicudo & Menezes, 2006; Reflora, 2016). Vejamos suas especificidades:

- O gênero *Botryococcus* pertence à Chlorophyta, onde seu habitat geralmente persiste em represas de abastecimento público, sendo também frequente em fossas (Lozovei & Hohmann, 1977). A explicação pela presença desse gênero está associada à presença de esgoto doméstico sendo jogado no córrego (Lozovei & Hohmann, 1977).
- *Cladophora* (Chlorophyta) vive presa ao substrato por um apressório discóide ou por rizoidais e também pode ser encontrada livre, sendo que sua ramificação é dicotômica (Bicudo & Menezes, 2006). Esse gênero pode ser encontrado em abundância nas águas continentais do mundo todo, mas geralmente tem preferência por ambientes eutróficos, desde que não tenha metais pesados (Bicudo & Menezes, 2006).
- *Cosmarium* pertence a divisão Chlorophyta. Quando presente, pode causar odor de capim e dar tom esverdeado a água. Normalmente persiste no sistema de distribuição de água e resistem ao cloro (Lozovei & Hohmann, 1977).
- *Juranyiella* (Chlorophyta) são indivíduos isolados. A célula é fortemente lunada e possui os dois pólos arredondados, sendo encontrada até o momento unicamente em ambiente eutrófico (Bicudo & Menezes, 2006).
- *Microthamnion* (Chlorophyta) forma uma diminuta almofada de mucilagem, geralmente associada à partes submersas de fanerógamas aquáticas, podendo ser encontrado em madeira em decomposição, pedras, etc. (Bicudo & Menezes, 2006). Já *Rhizoclonium* (Chlorophyta) fica presa ao substrato por projeções de rizoides, e flutuam quando mais velha. As células dessas algas são cilíndricas, normalmente duas ou três, e tem um alongamento maior que a largura, podendo ocorrer em vários ambientes aquáticos (Bicudo & Menezes, 2006).

Ponto 2

No ponto 2 encontramos muito óleo e sabão sobre a água, entulho, resíduos físicos em geral, além de grande quantidade de matéria orgânica em decomposição na água. As árvores desse ponto também são secundárias, mas diferente do primeiro ponto, essa área foi reflorestada pela prefeitura, as casas não estavam tão próximas do leito do córrego, deixando a área mais conservada que o ponto anterior, porém, ainda tinha muito lixo na água. Nesse ponto foram encontrados os gêneros *Cladophora* (Kütz), *Cosmarium* (Corda ex Ralfs) e *Rhizoclonium* (Kötzing) (Bicudo & Menezes, 2006; Reflora, 2016).

Ponto 3

O Ponto 3, apresentou uma vegetação diferenciada, em que a maioria das árvores eram primárias. Uma das espécies presentes foi *Scheelea phalerata* "acuri", nativa da região, a presença dessa planta é muito importante para alimentação das cutias que ali vivem. Os gêneros encontrados neste ponto foram *Closterium* (Nitzsch ex Ralfs), *Cosmarium* (Corda ex Ralfs), *Juranyiella* (Hortobágyi), *Micrasterias* (Agardh ex Ralfs), *Navicula* (Bory), *Pleurotaenium* (Nägeli) e *Spirogyra* (Link, 1820) (Bicudo & Menezes, 2006; Reflora, 2016). Vejamos:

- O gênero *Closterium* pertence a Charophyta, encontrado geralmente em águas duras, persistindo no sistema de distribuição de água, sendo também resistente aos despejos ricos em cromo e a ação do cloro (Lozovei & Hohmann, 1977).
- *Micrasterias* (Charophyta) é muito frequente em pequenas lagoas, pântanos e águas paradas (Lozovei & Hohmann, 1977).
- *Navicula* (Heterokontophyta) ocorre em vários ambientes aquáticos, sendo que a maioria das espécies são resistentes a resíduos fenólicos. A sua proliferação é propícia quando o pH está neutro (Lozovei & Hohmann, 1977).
- *Pleurotaenium* (Charophyta) são livres flutuantes, ocorrendo em qualquer ambiente aquático.
- *Spirogyra* (Chlorophyta) é muito frequente em águas calmas, enriquecidas com matéria orgânica e podem ser observadas em qualquer período do ano (Lozovei & Hohmann, 1977).

Com os gêneros encontrados no córrego podemos dividi-las em duas categorias de biótopos segundo Lozovei & Hohmann (1977), biótopos pouco poluído e biótopos muito poluído (Tabela 1).

Tabela 1. Ilustração dos gêneros de algas encontrada no córrego Buriti com pouca ou muita poluição.

BIÓTOPOS POUCO POLUÍDOS	BIÓTOPOS MUITO POLUÍDOS
X	<i>Botryococcus</i> sp
<i>Cladophora</i> sp	<i>Cladophora</i> sp
<i>Closterium</i> sp	X
<i>Cosmarium</i> sp	<i>Cosmarium</i> sp
X	<i>Juranyiella</i> sp

<i>Micrasterias sp</i>	X
X	<i>Microthamnion sp</i>
<i>Navicula sp</i>	X
X	<i>Pleurotaenium sp</i>
X	<i>Rhizoclonium sp</i>
<i>Spirogyra sp</i>	X

Constatamos que os pontos 1 e 2 pesquisados eram poluídos, apresentando algas que são frequentes em lugares que estão muito poluído (Bicudo & Menezes, 2006), mas a forma em que encontramos o córrego com tanto lixo e esgoto, a presença das algas só afirmou o que já esperávamos. No ponto 1 a ocorrência de algas que são comuns em lugares com pouca poluição foi maior, sendo totalmente oposto dos outros pontos.

Evidenciamos 6 gêneros em biótopos pouco poluídos, sendo que 4 deles são exclusivamente de ambientes com baixa poluição, que são *Closterium sp*, *Micrasterias sp*, *Navicula sp* e *Spirogyra sp* (Tabela 1), relacionadas com as suas exigências ecológicas (Lozovei & Hohmann, 1997). Os biótopos muito poluídos apresentou 7 gêneros, sendo que, 5 deles são muito comuns em lugares com maior índice de poluição (Lozovei & Hohmann, 1997), que são *Botryococcus sp*, *Juranyiella sp*, *Microthamnion sp*, *Pleurotaenium sp* e *Rhizoclonium sp*. No entanto houve presença de 2 gêneros que podem ocorrer em qualquer uma das situações aquáticas, que foram *Cladophora sp* e *Cosmarium sp*.

Devem ser feitos mais estudos no córrego, mensurando a qualidade dessa água e, produzir mais informações com mais detalhes para alertar a real situação em que esse córrego está passando.

Conclusão

Constatamos que dos 11 gêneros de algas encontradas no córrego Buriti, 7 gêneros eram de locais de muita poluição, que pela situação em que encontramos o córrego, as algas confirmaramo que já era visível. Nos pontos 1 e 2 que estão mais adentro da cidade os gêneros indicadores de poluentes se destacaram mais, mostrando que a conservação do curso da água dentro do município é muito pouca.

Referências

BICUDO, C.E.M., BICUDO, R.M.T. Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, São Paulo. 1970.

BICUDO, C.E.M., MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil. (Chave para identificação e descrições) Segunda edição, Rima, São Paulo. 2006.

BIUDES, J.F.V. Uso de wetlands construídas no tratamento de efluentes de aquicultura. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil, 2007.

HOGAN, D.J. A qualidade ambiental urbana oportunidades para um novo salto. Núcleo de estudos e pesquisa Ambientais da Unicamp, São Paulo. 17-23, 1995.

LOZOVEI, A.L., HOHMANN, E. Principais gêneros microalgas em biótipos de larvas de mosquitos de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. III levantamento e constatação da ecologia. Universidade Federal do Paraná. 123-152, 1977.

REFLORA. Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP>

Germinação de sementes de *Ficus adhatodifolia* Schott ex Spreng. (MORACEAE) após dois anos e meio de armazenamento

Marilza Machado^{1*}, Nathalya Machado de Souza², Diones Krinski², LinChauMing³

¹Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Farmanguinhos, Rio de Janeiro, Brasil. ²Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil. ³Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brasil.

*marilzabio@gmail.com

Resumo. Pesquisas com sementes de espécies nativas ainda são escassas, sobretudo do que se diz respeito as condições ideais de germinação de algumas espécies, como a *Ficus adhatodifolia*, onde os poucos estudos são relacionados com as interações ecológicas da espécie (polinização). Considerando isso, o objetivo desse trabalho foi verificar a porcentagem de sementes de *Ficus adhatodifolia* armazenadas por mais de dois anos no Laboratório de Sementes da UNESP/Botucatu/SP. Para isso, utilizamos o teste de germinação proposto nas Regras de Análise de Sementes. A porcentagem de germinação após dois anos e meio de armazenamento foi de 68,8% e verificamos uma diminuição de aproximadamente 12% quando comparamos este resultado com o teste de germinação realizado logo após a coleta das sementes. Mesmo assim, testes de germinação devem ser realizados com sementes armazenadas por mais tempo visando verificar quanto tempo de armazenamento as sementes de *F. adhatodifolia* podem suportar sem perder seu vigor.

Palavras-chave: Figueira branca; Propagação sexuada; Plantas medicinais.

Introdução

O gênero *Ficus* é classificado ecologicamente como plantas pioneiras de ciclo de vida longo, podem germinar em ambientes sombreados, porém são exigentes quanto à luz direta do sol para o desenvolvimento (Rocha, 2003). Atualmente existem aproximadamente 30 espécies de *Ficus* ameaçadas de extinção onde o aumento populacional, crescimento das indústrias e das cidades, continuidade no desmatamento das florestas estão entre alguns fatores que poderão levá-las a extinção, sem que haja tempo hábil para identificar essas espécies ou ter conhecimento de suas aplicações (Carauta & Diaz, 2002; Martinelli, 2002).

Ficus adhatodifolia é Schott ex Spreng. conhecida popularmente como figueira vermífuga, figueira branca ou figueira de barranco, por ser comumente encontrada nas encostas de rios (Carauta & Diaz, 2002). E apesar do crescente aumento de trabalhos sobre análise de sementes de espécies nativas, ainda há carência de informações sobre as condições ideais de germinação de muitas espécies, como a *F. adhatodifolia* onde muitos fatores podem influenciar a propagação sexuada e produção de mudas (Ferreira & Borghetti, 2004; Brasil, 2009; Gonçalves, 2012).

As espécies de *Ficus* apresentam em geral a mesma distribuição geográfica de suas vespas polinizadoras (Corner, 1958 citado por Carauta, 1989). No entanto, é importante manter um número relativamente elevado de árvores adultas, pois os polinizadores dependem da existência de uma fonte contínua de árvores com frutos adultos, sem os quais, não existirão sementes viáveis para a regeneração (Frederic ksenet al., 1998). Portanto, pesquisas com a propagação sexuada de *F. adhatodifolia* são de grande importância, pois servem de base para a domesticação da espécie, por se tratar de uma planta nativa ainda não domesticada. Infelizmente existem poucas informações disponibilizadas na literatura sobre *F. adhatodifolia*, principalmente sobre ponto de vista agrônômico, fitoquímico, taxonômico, sendo a maioria dos estudos relacionados a interações ecológicas das espécies (Pereira, 2005). Considerando isto, este trabalho teve como objetivo verificar a porcentagem de germinação das sementes da figueira branca, *F. adhatodifolia* após dois anos e meio de armazenamento.

Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Plantas Medicinais da UNESP, campus de Botucatu/SP em dezembro de 2013. As sementes foram coletadas por Gonçalves (2012) no município de Iporanga/SP em julho de 2011, e beneficiadas conforme metodologia proposta por Souza (2001). As sementes utilizadas neste experimento estavam armazenadas em potes de vidro fechados e acondicionados em temperatura ambiente.

As sementes foram colocadas para germinar em caixas de germinação tipo gerbox com dimensões de 11 x 11 x 3 cm, em papel germitest com 2,3 vezes o peso do substrato em mililitros de água destilada (Brasil 2009). Os procedimentos adotados para este experimento foram os mesmos descritos por Gonçalves (2012).

O delineamento experimental foi definido com 1 tratamento e 4 repetições contendo 100 sementes cada. As caixas gerbox foram inseridas em germinadores tipo Marconi[®], com circulação interna de água, com

temperatura constante de 30°C. Adotou-se a temperatura de 30 graus constante para este experimento, por verificar-se que é a temperatura ideal para a germinação de *F. adhatodifolia* em experimentos realizados por Gonçalves (2012). O fotoperíodo foi de 12 horas luz e 12 horas escuro. A avaliação das sementes germinadas foi realizada diariamente durante 30 dias, removendo as sementes germinadas da caixa.

Resultados e discussão

Nosso estudo mostrou que após dois anos e meio, o mesmo lote de sementes, que permaneceu armazenado em potes de vidros tampados, em temperatura ambiente, teve porcentagem de germinação de 68,8%. Quando comparamos esse resultado com o apresentado por Gonçalves (2012) que obteve germinação de 81,25% de sementes de *F. adhatodifolia* deste lote, verifica-se uma diminuição de 12,45% na germinação destas sementes. Com este resultado, sugere-se que as sementes de *F. adhatodifolia* possuem moderado tempo de longevidade e podem ser classificadas como sementes ortodoxas, por suportar a dessecação e o embrião não sofrer injúria, onde a secagem pode atingir baixo grau de umidade, sem a ocorrência de danos ao seu metabolismo.

Sementes que apresentam longevidade são aquelas que correspondem ao tempo em que permanecem vivas e viáveis para a germinação após certo período de estocagem (quando conservadas sob as condições ambientais favoráveis para a espécie) (Barton, 1961). Possivelmente, as sementes de *F. adhatodifolia* apresentaram boa porcentagem de germinação, após o período de 2,5 anos de armazenamento por apresentarem teor de umidade baixo.

Acreditamos ainda, que o tegumento duro e rígido da semente seja uma estrutura de fundamental importância na capacidade desta em suportar longos períodos de armazenamento sem danos ao embrião. Estudos com a anatomia e morfologia das sementes de *F. adhatodifolia* confirmariam tais hipóteses e devem ser feitos no futuro.

Conclusão

Para a propagação sexuada é possível concluir que as sementes de *F. adhatodifolia* possuem longevidade, pois o resultado do experimento elucidou que elas podem ficar armazenadas em temperatura ambiente por mais de dois anos, perdendo apenas pequena porcentagem na germinação. No entanto, fazem-se necessários outros experimentos para reforçar tal afirmação, como por exemplo, testar o mesmo lote de sementes por mais tempo, verificando assim o decréscimo na taxa de germinação da espécie.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS. 399 p. 2009.
- CARAUTA, J.P.P., DIAZ, B.E. Figueiras no Brasil. Rio de Janeiro: Editora UFRJ: 208 p. 2002.
- FERREIRA, A.G., BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed: 323 p. 2004.
- GONÇALVES, G.G. Propagação e desenvolvimento inicial de *Ficus adhatodifolia* Schott ex Spreng. (Moraceae) em diferentes temperaturas, intensidades luminosas e substratos. 74p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2012.
- CARAUTA, J.P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. Albertoa, FEEMA- Serviço de ecologia aplicada, Rio de Janeiro, 2: 96-99, 1989.
- BARTON, L.V. Seed preservation and longevity. London: Leonard Hill Books, 216p. 1961.
- FREDERICKSEN, T.S., JUSTINIANO, M.J., RUMIZ, D., MCDONALD, E., AGUAPE, R. Ecologia y silvicultura de especies menos conocidas. Bibosi Higuerón - *Ficus* spp. Moraceae, Santa Cruz/ Bolívia: Bolfor, 57 p. 1998.
- NAZARENO, A.G. Estrutura e diversidade genética de populações naturais de *Ficus* spp. (Moraceae) em fragmentos florestais no Estado de São Paulo. 106 p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade de São Paulo São Paulo, 2009.
- PEREIRA, R.A.S. Lutas fatais dentro do figo. *Ciência Hoje* 36: 66-69. 2005.
- SOUZA, P.P. Beneficiamento de sementes de *Ficus* (Moraceae). Albertoa, *Série Urticineae* 6: 42-23, 2001.

MARTINELLI, P. Efeitos das interações entre auxinas e ácido bórico em dois métodos de aplicação, no enraizamento de estacas caulinares de *Ficus glabra* Vell. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2002.

ROCHA, F.T. Levantamento florestal na estação ecológica dos *Catetus* como subsídio para laudos de desapropriação ambiental. 156 p. (Dissertação de Mestrado) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE EM SEMENTES DA FIGUEIRA *Ficus adhatodifolia* Schott ex Spreng. (MORACEAE) ARMAZENADAS POR DOIS ANOS E MEIO

Marilza Machado^{1*}, Nathalya Machado de Souza², Diones Krinski², Lin Chau Ming³

¹Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Farmanguinhos, Rio de Janeiro, Brasil. ²Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra (UNEMAT/CUTS), Mato Grosso, Brasil. ³Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brasil.

*marilzabio@gmail.com

Resumo. A determinação da umidade das sementes pode auxiliar na preservação de espécies florestais, pois a umidade é um dos fatores que influenciam no processo de deterioração das sementes. Assim, o objetivo desse trabalho foi definir o teor de umidade de sementes de *Ficus adhatodifolia* armazenadas por mais de dois anos no Laboratório de Sementes da UNESP/Botucatu/SP. Para isso, utilizamos o método de estufa proposto nas Regras de Análise de Sementes. O teor de umidade para sementes de *F. adhatodifolia* foi de $8,50 \pm 0,16\%$, indicando que estas sementes podem estar em boa qualidade para serem utilizadas na propagação da espécie, pois para armazenamentos por períodos maiores que 12 meses, a literatura relata que as sementes devem apresentar teores de umidade inferiores a 11%, como podemos verificar em nosso estudo. Mesmo assim, o teste de germinação deve ser realizado para verificar a qualidade das sementes armazenadas.

Palavras-chave: Figueira branca; Propagação; Plantas medicinais.

Introdução

Ficus adhatodifolia Schott ex Spreng. é conhecida popularmente como figueira vermífuga, figueira branca ou figueira de barranco, por ser comumente encontrada nas encostas de rios (Carauta & Diaz, 2002). E apesar do crescente aumento de trabalhos sobre análise de sementes de espécies nativas, ainda há carência de informações sobre as condições ideais de germinação de muitas espécies, como a *F. adhatodifolia* onde muitos fatores podem influenciar a propagação e produção de mudas (Ferreira & Borghetti, 2004; Brasil, 2009; Gonçalves, 2012).

No que se refere aos estudos do grau de umidade das sementes para a maioria das espécies florestais nativas, como a figueira branca, *F. adhatodifolia*, existem poucas informações sobre as formas mais adequadas de determinação, o que tem gerado dificuldades em padronizar os procedimentos básicos de comparação dos resultados de umidade (Ramos & Bianchetti, 1990). No Brasil, as Regras para Análise de Sementes (RAS) (Brasil, 2009) recomendam para todas as espécies florestais a utilização dos métodos de estufa a 105 °C/24h, 103 °C/17h e 130 °C/17h para a determinação do grau de umidade das sementes.

No entanto, devido à grande variação encontrada entre as espécies florestais, é necessária a verificação de qual metodologia é a mais eficiente para cada espécie em particular. Considerando isto, este trabalho teve como objetivo determinar a porcentagem de umidade das sementes de *F. adhatodifolia* utilizando método de estufa conforme estabelecido nas RAS.

Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes, no Departamento de Agricultura da UNESP “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu/SP em dezembro de 2013. As sementes foram coletas de sicônios provenientes de plantas de *F. adhatodifolia* no município de Iporanga/SP em junho de 2011 e estavam armazenadas em vidros fechados em temperatura ambiente até o período da realização do experimento.

Dessa amostra de sementes foram selecionadas ao acaso 400 sementes de *F. adhatodifolia*, as quais foram divididas em 4 repetições contendo 100 sementes cada. Cada repetição de sementes foi pesada e colocada em recipientes de alumínio específicos para este tipo de avaliação. As sementes foram acondicionadas em estufa modelo Eletrolab, por 24 horas à temperatura de 105°C e em seguida foram novamente pesadas.

A porcentagem de umidade das sementes foi calculado de acordo com a RAS (Brasil, 2009), seguindo a fórmula:

$$U\% = \frac{100 (P - p)}{P}$$

Onde:

P= peso bruto inicial da amostra;

p= peso bruto final da amostra;

t= peso do recipiente com sua tampa.

Resultados e discussão

Os resultados foram expressos em porcentagem segundo a RAS (Brasil 2009). A umidade das sementes de *F. adhatodifolia* armazenadas por mais de dois anos, foi em média de $8,50 \pm 0,16\%$. Oliveira (2009) relatou para as sementes de *Ficus tomentella* Miquel, espécie nativa do Brasil, teor de umidade de 9,2%, mostrando que sementes de *F. adhatodifolia* tem o teor de umidade similar ao de *F. tomentella*. Leonhardt et al. (2001) descreve que a qualidade das sementes pode ser avaliada por diferentes métodos, sejam físicos tais como: teor de água, massa de 1000 sementes, massa de material seco, ou fisiológicas como: porcentagem e velocidade de germinação, viabilidade e vigor.

O baixo teor de água nas sementes de figueira branca pode justificar sua capacidade de suportar um período de tempo relativamente grande e ainda se manter viável para a germinação. Foi verificado também, através de observações microscópicas, que as sementes de *F. adhatodifolia* apresentam tegumento espesso e rígido. Possivelmente, as características de tal estrutura, favoreça a proteção do embrião contra a desidratação e ao ataque de patógenos viabilizando assim a longevidade das sementes. Em geral, as flutuações no conteúdo de umidade e nas temperaturas são menos favoráveis que condições constantes de armazenamento. Sementes que apresentam o tegumento pouco espesso e permeável têm demonstrado maior susceptibilidade às condições de armazenamento (Stein et al., 1974).

O armazenamento possibilita a conservação de sementes por períodos mais longos, preservando sua viabilidade. Toledo & Marcos-Filho (1977) relatam que para a conservação do poder germinativo das sementes é necessário mantê-las em ambiente seco e frio. Quanto mais seco e mais frio, dentro de certos limites, são maiores as possibilidades de se prolongar a conservação das sementes. Em ambiente natural a umidade presente no ar pode ser suficiente para promover o reinício das atividades do embrião, se o oxigênio e a temperatura forem suficientes. A respiração, consumindo parte dos nutrientes armazenados na semente e transformando-os em substâncias mais simples, aliada à ação de microorganismos, provocam o aquecimento das sementes armazenadas, podendo reduzir drasticamente sua viabilidade.

Os principais fatores que afetam o armazenamento são a temperatura e a umidade das sementes. Harrington (1972), afirma que a manutenção da baixa temperatura reduz a atividade das enzimas envolvidas no processo respiratório, principal responsável pela perda da viabilidade das sementes durante o armazenamento. Hartmann & Kester (1974), consideram que as condições efetivas para o armazenamento compreendem uma combinação de umidade relativa de 10 a 50% e uma temperatura de 0 a 10°C. No entanto, a temperatura apropriada para o armazenamento vai depender do período de armazenamento e da espécie. Para períodos curtos são recomendadas temperaturas entre 0 e 5°C, enquanto que para longos períodos as mais recomendadas são entre -4°C e -18°C (Wang, 1977). As sementes de *F. adhatodifolia* permaneceram em temperatura ambiente por mais de dois anos e mesmo assim apresentaram boa taxa de germinação.

O teor de umidade das sementes está em função da umidade relativa do ar ao seu redor e que, por sua vez, é influenciado pela temperatura. O tempo necessário para que a umidade das sementes entre em equilíbrio com a umidade relativa do ambiente (ponto de equilíbrio higroscópico) depende da espécie e principalmente da temperatura. O equilíbrio higroscópico é atingido com maior rapidez em altas temperaturas (Harrington, 1972; Toledo & Marcos-Filho, 1977). Toledo & Marcos-Filho (1977), citam ainda que os teores de umidade para conservação de sementes de diferentes espécies, pelo período de 1 ano, variam de aproximadamente 11 a 14%, verificando-se uma redução da porcentagem de germinação à medida em que aumenta o teor de umidade das sementes. Para o armazenamento por períodos mais longos, as sementes devem apresentar teores de umidade inferiores a 11%.

Conclusão

As sementes de *F. adhatodifolia* apresentam teor de água relativamente baixo se comparadas com o teor de umidade de outras espécies florestais, fato que permite que suas sementes sejam armazenadas por certo período em condições apropriadas, sem danos ao embrião, causados por microorganismos ou por desidratação. Porém, faltam informações referentes ao ambiente para melhor estocagem das sementes da espécie, além de caber averiguação sobre quanto tempo ela suporta o armazenamento. Sugere-se então que novas pesquisas sejam realizadas para responder em que condições de umidade, temperatura e luminosidade, seriam mais adequadas para o armazenamento de sementes de *F. adhatodifolia*, e qual o tempo limite de estocagem para manter viáveis a germinação.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS. 399 p. 2009.

- CARAUTA, J.P.P., DIAZ, B.E. Figueiras no Brasil. Rio de Janeiro: Editora UFRJ: 208 p. 2002.
- FERREIRA, A.G., BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed: 323 p. 2004.
- GONÇALVES, G.G. Propagação e desenvolvimento inicial de *Ficus adhatodifolia* Schott ex Spreng. (Moraceae) em diferentes temperaturas, intensidades luminosas e substratos. 74p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2012.
- HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: Kozlowski TT. Seed biology. New York: Academic Press, v.3: 145-245, 1972.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E. Propagacion de plantas. México, Continental, 810p. 1974.
- LEONHARDT, C., TILLMANN, M.A.A., VILLELA, F.A., MATTEI, V.L. Maturação fisiológica de sementes de tarumã-de-espinho (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke - Verbenaceae), no Jardim Botânico de Porto Alegre, RS. Revista Brasileira de Sementes 23: 100-107, 2001.
- OLIVEIRA, RG.. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Eschweilepia ovata* (Cambess.) Miers., *Tremamicrantha* (L.) Blume. E *Ficus tomentella* Miquel. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, 2009.
- RAMOS, A., BIANCHETTI, A. Metodologia para determinação do teor de umidade de sementes de *Aracauraia angustifolia* (Bert.) Kuntze. Revista Brasileira de Sementes 3:9-16, 1990.
- STEIN, W.L., SLABAUCH, P.E., PLUMER, A.P. Harvesting, processing, and storage of fruits seeds. In: Seeds of woody plants in the United States, Agricultural Handbook, Washington D.C., p.98-125. 1974.
- TOLEDO, F.F., MARCOS-FILHO, J. Manual de sementes: tecnologia da produção. São Paulo, Agronômica Ceres, 224 p. 1977.
- WANG, B.S.P. Procurement, handling and storage of tree seed for genetic research. World Consultation on Forest Tree Breeding, 3 Canberra. 1977.

Análise estrutural da mata ciliar da Microbacia Mariana

Marcelo Monteiro^{1*}, Ricardo Keichi Umetsu²

¹Mestrando em Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. ²Biólogo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN/UFSCar). Docente da UNEMAT Campus de Nova Xavantina. Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas (FABIS).

*marcelobioengflorestal@gmail.com

Resumo. As matas ciliares são áreas de proteção permanente sendo de grande importância para pesquisa e estudo. Objetivamos nesse estudo analisar o componente estrutural da mata ciliar da Microbacia Hidrográfica Mariana (Alta Floresta – MT) para fins de conservação ambiental. Selecionamos dois pontos e demarcamos parcelas com o tamanho de 50x20m (0,1 ha) subdivididas em 10 sub-parcelas de 5x20m. Foram coletados e identificados indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 5 cm ($DAP \geq 5\text{cm}$). No ponto A (altura), 44,44% os indivíduos amostrados apresentaram alturas entre 2 e 5 m sendo que 34,26% estão entre 6 e 9 m. Da mesma forma, no ponto B (altura), os indivíduos foram distribuídos nas menores alturas. Por outro lado, as distribuições dos indivíduos em classe de diâmetro foram semelhantes entre os dois pontos estudados. Ambos apresentam maior número de indivíduos nas menores classes diamétricas. Tanto no ponto A (diâmetro), quanto no ponto B (diâmetro), 56% dos indivíduos amostrados estão inseridos na menor classe diamétrica, sendo que o número de indivíduos declina em função do aumento do diâmetro.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Conservação; Áreas de Preservação Permanente.

Introdução

O processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, particularmente as florestas. Ao longo da história do país, a cobertura florestal nativa, representada pelos diferentes biomas, foi sendo fragmentada, cedendo espaço para as culturas agrícolas, as pastagens e as cidades (Martins, 2001). Produtores rurais sempre fizeram uso das terras disponíveis em suas propriedades. No entanto, com o aumento da fronteira agropecuária no Brasil de forma desordenada, ocorreu a modernização da agricultura e o “desenvolvimento socioeconômico”. Mas em muitos casos houve alterações dos ambientes naturais, degradando áreas riquíssimas em biodiversidade, inclusive as “Áreas de Preservação Permanente” (Sgrott, 2003). Incluem-se como áreas de preservação permanente as matas ciliares, que são formações vegetais localizadas nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea ou floresta ripária (Rodrigues & Leitão Filho, 2001). A preservação das matas ciliares, além de propiciar o controle de pragas agropecuárias, permite a manutenção do regime natural das chuvas, o combate ao efeito estufa, o controle da erosão do solo e a garantia de alimentos e lazer para a população (Jacob, 2003). Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar o componente estrutural da mata ciliar da Microbacia Hidrográfica Mariana para fins de conservação ambiental.

Métodos

A Bacia Hidrográfica Mariana possui uma área de 65,20 km² e está localizado no município de Alta Floresta, Norte do estado de Mato Grosso. Está localizada entre as latitudes 9°52'0" e 10°0' Oeste e longitudes 56°9'0" e 56°6'0" Sul. Pertence a Bacia do Rio Taxidermista e é caracterizada pelo clima tropical úmido (Umetsu, 2009).

As coletas foram realizadas no ano de 2007 e 2008 sendo selecionados dois pontos na mata ciliar. Nestes pontos, foram demarcadas parcelas, contíguas, não aleatórias e perpendiculares aos cursos d'água, de 50x20m (0,1 ha) subdivididas em 10 parcelas de 5x20, e numeradas conforme o gradiente topográfico.

Foram amostrados todos os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) maior ou igual 5 cm ($DAP \geq 5\text{cm}$). Os indivíduos amostrados foram coletados e herborizados e posteriormente identificados com auxílio de bibliografias especializadas e especialistas, com a ajuda de amostras para comparação da coleção científica do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), utilizando o sistema de classificação APG II (Angiosperm Phylogeny Group II), e para correção da nomenclatura foi utilizado o site do MOBOT.

Resultados e discussão

Coletamos um total de 250 indivíduos com densidade de 1.250 por hectare. No ponto A, a distribuição dos indivíduos em classes de altura mostrou que 44,44% dos indivíduos amostrados apresentaram alturas entre 2 e 5 m e 34,26% estão entre 6 e 9 m (Ponto A - Altura) (Figura 1). Este grande número de indivíduos (78,70%) nestas duas primeiras classes de altura indica um número elevado de árvores jovens típicas do dossel ou emergentes que estão ocupando o estrato inferior.

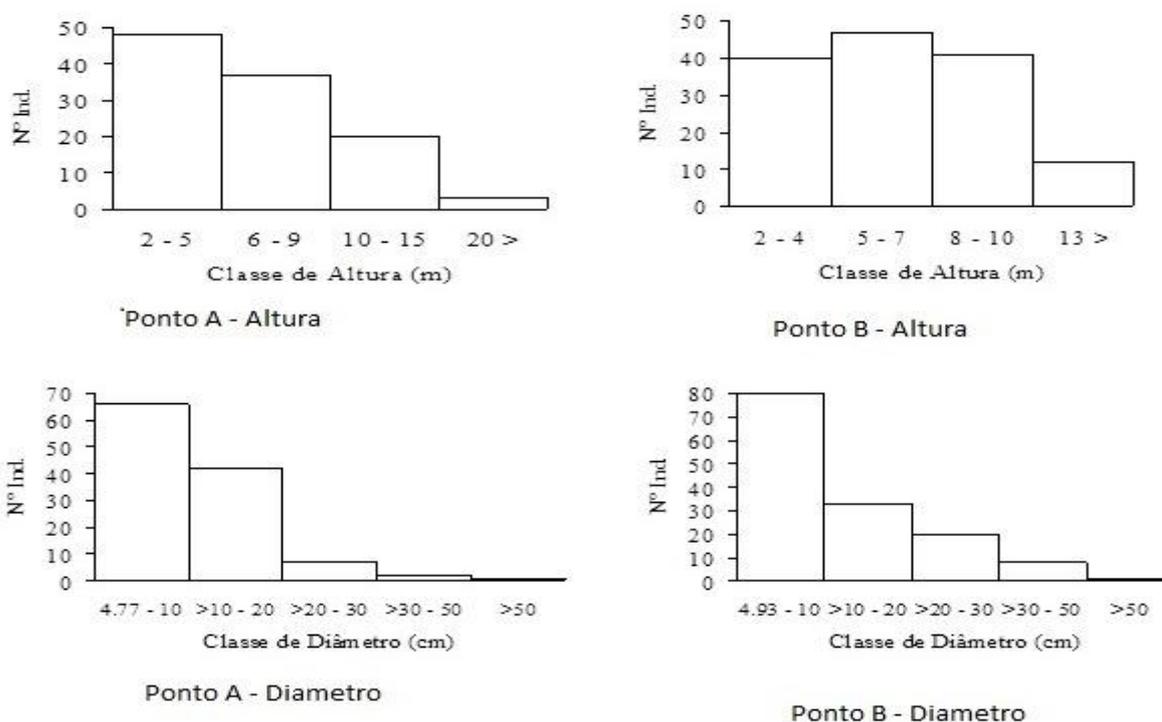


Figura 1. Composição estrutural da mata ciliar da Microbacia Hidrográfica Mariana, número de indivíduos por classe diamétrica e altura em cada ponto.

Da mesma forma, no ponto B apresentou maior número de indivíduos distribuídos nas menores alturas. Entretanto, 33,57% dos indivíduos amostrados possuem 5 a 7 m de altura, seguido pelos indivíduos com 8 a 10 m (29,28%) e 2 a 4 m (28,57%) (Ponto B - Altura), demonstrando homogeneidade na distribuição dos indivíduos nas classes de altura. Por outro lado, a distribuição dos indivíduos em classe de diâmetro foi semelhante entre os dois pontos estudados. Ambos apresentam maior número de indivíduos nas menores classes diamétricas. Tanto no ponto A (Ponto A - Diâmetro), quanto no ponto B (Ponto B - Diâmetro), 56% dos indivíduos amostrados estão inseridos na menor classe diamétrica, sendo que o número de indivíduos declina em função do aumento do diâmetro. Estes resultados indicam predominância no estrato inferior de árvores baixas e finas nos dois pontos. Entretanto, ocorreram espécies com classes diamétricas pequenas, mas são consideradas espécies de dossel e pioneiras como *Schizolobium amazonicum*, *Schefflera morotoni* e espécies do gênero *Couratari sp.*

Conforme Nunes et al. (2003), áreas que sofreram maiores perturbações no passado, possuem maiores densidades de árvores finas e baixas, caracterizando estágio inicial de regeneração, por outro lado, áreas que sofreram menores perturbações no passado apresentam maior densidade de árvores altas e grossas, indicando estágio de regeneração mais avançado. Dessa forma, é possível aferir que os dois pontos apresentam forte indicativo de perturbação pretérita, o qual ocasionou a atual estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva.

Conclusão

Os dados comprovaram que a mata ciliar da Microbacia Mariana apresenta árvores de baixo porte e relativamente finas com formações em regeneração. Entretanto merece a aplicação das legislações ambientais, na manutenção e preservação dessas formações, com tanta importância ecológica, econômica e social que esta Microbacia Hidrográfica possui não só para cidade de Alta Floresta e sim para toda região Norte do Estado do Mato Grosso.

Referências

HTTP// www.mobot.com – Acesso Dia 29/11/2008

HERBAM – Herbário da Amazônia Meridional – Universidade Estadual do Estado do Mato Grosso, Campus Alta Floresta – MT.

JACOB, A.D. Zonas Ripárias: Relações com a fauna silvestre. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias. Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Alfredo Wagner-Sc. 2003.

MARTINS, S.V. Recuperação de Matas Ciliares. Ed. Aprenda Fácil, Viçosa. 2001.

NUNES, Y.R.F., MENDONÇA, A.V.R., BOTEZELLI, L., MACHADO, E.L.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variações da Fisionomia, Diversidade e Composição de Guildas da Comunidade Arbórea em um Fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. Acta Botanica Brasilica 17(2): 213-229, 2003.

RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. 2.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo: Fapesp. 2001.

SGROTT, E. Fitossociologia Da Zona Ripária no Estado de Santa Catarina. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias. Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Alfredo Wagner-Sc. 2003.

UMETSU, R.K. Estudo Eco-Hidrológico da Bacia Hidrográfica Mariana, Afluente do Rio Taxidermista, Alta Floresta – MT. Bases para a gestão e o planejamento ambiental. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2009.

Comportamento do ciclo celular de *Allium cepa* em análise de solo contendo resíduos domésticos

Marcelo Monteiro^{1*}, Isane Vera Karsburg², Jenifer Fernanda Damasio³, Ranieri Biesdorf Fracaro⁴, Pedro Augusto da Silva⁴, Robson Lima Sousa⁴

¹Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. ²Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas - Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta-Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais - Programa de Pós Graduação Genética e Melhoramento de Plantas. ³Mestranda do Programa de Pós graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado do Mato Grosso, Mato Grosso, Brasil. ⁴Graduação em Bacharelado em Agronomia – UNEMAT- Campus Alta Floresta – MT

*marcelobioengflorestal@gmail.com

Resumo. Este artigo tem por finalidade analisar do ciclo celular de *Allium cepa* quando exposto a solo coletado em ambiente contendo resíduos domésticos. Para este trabalho foram utilizadas sementes de *Allium cepa* que após germinadas placa de petri com água destilada, foram transferidos para os seguintes tratamentos: controle negativo (água destilada), solução de amostra de solo 1, nestes permaneceram por 24 e 48 horas de exposição 10 sementes germinadas. Após exposição, os meristemas de cada tratamento foram coletados, lavados em água destilada, repetindo por 3 vezes com intervalos de 10 minutos, fixados em metanol: ácido acético (3:1) e refrigerados até o momento da análise. Para avaliação das células mitóticas, os meristemas radiculares foram hidrolizados em HCl 1 N por 15 minutos, lavados em água e as lâminas preparadas pelo método do esmagamento utilizando 1 gota de orceína acética 2%. Foram analisadas 312 células por tratamento, sendo um total de 936 células em todo o experimento. O Índice mitótico entre os 3 tratamentos foi crescente em relação aos tratamentos dos diferentes solos, indicando que os solos com diferentes contaminantes apresentaram diferentes irregularidades na mitose. Estas informações colaboram para os cuidados que se deve ter no cultivo de espécies em solos contaminados para que não venham a contaminar mais organismos.

Palavras-chave: Cromossomos; Modificação; Contaminação.

Introdução

Efeitos genotóxicos podem promover quebras no DNA acarretando em perda do material genético e mutações que inviabilizam a células ou que decorrem em processos carcinogênicos. Atualmente a genotoxicidade é avaliada utilizando diversos testes que incluem vários organismos e resultam em informações precisas e seguras, quanto à potencialidade de causar lesão ao DNA (Fernandez, 2005).

Nos últimos anos, vários bioindicadores têm sido usados em estudos de avaliação ambiental, conferindo uma ampla diversidade de análises capazes de ampliar os níveis de detecção do comprometimento ambiental, de forma mais rápida e segura, caracterizando-se em eficientes estratégias para a manutenção e conservação do meio ambiente (Caritá, 2010).

O *Allium cepa* é um vegetal superior muito utilizado por pesquisadores em ensaios toxicológicos por meio da avaliação de parâmetros macroscópicos como alteração de cor, formato, tamanho da raiz e deformidade e ainda microscópicos como aberrações cromossômicas, pois são testes práticos, rápidos e eficientes (Longhin, 2008).

Contudo, o monitoramento biológico se mostra uma importante ferramenta na avaliação da relação das comunidades biológicas com as modificações originais do meio. A realização do mesmo deve ser por meio de aplicação de protocolos de avaliação, índices biológicos e multimétricos, usando os bioindicadores de qualidade de água e habitat (Arraes & Longhin, 2012). Sendo assim o objetivo desse trabalho foi analisar do ciclo celular de *Allium cepa* quando exposto a solo coletado em ambiente contendo resíduos domésticos.

Métodos

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT - Campus de Alta Floresta – MT. Foi utilizado para este experimento solo contaminado com resíduos domésticos (material de limpeza) coletados em residência no perímetro urbano de Alta Floresta – MT. Foram utilizadas sementes de cebola adquiridas comercialmente, estas foram postas para germinar em placa de petri com papel filtro umedecidas com 3 mL de água destilada e mantidas a temperatura de 25 C ± 1 em câmara do tipo BOD até a germinação.

Quando germinadas as sementes de cebola, foram transferidas para cada tratamento 10 sementes germinadas. Os tratamentos realizados foram controle negativo (água destilada), solução de solo da amostra 1. As soluções dos solos foram obtidas pela homogeneização de 300 mL + 300 mL de água destilada e posteriormente filtrado com papel filtro de café. Os meristemas radiculares após obtidos da

germinação em água destilada foram expostos nos diferentes tratamentos, permanecendo por um período de 24 e 48 horas. Após a exposição, os meristemas foram coletados, lavados em água destilada realizando 3 trocas com intervalos de 10 minutos cada. Fixados em metanol: ácido acético (3:1) e mantidos sob refrigeração a 4 °C até o momento das análises. Para a preparação das lâminas, os meristemas foram hidrolizados em ácido clorídrico 1 N por 15 minutos, depois foi preparada a lâmina pelo método de esmagamento utilizando 1 gota de orceína acética 2%. Para a realização do experimento foram avaliadas 30 lâminas, onde: 10 lâminas eram consideradas testemunhas, sendo lavadas somente com água destilada, 10 lâminas foram coletadas em 24 horas e as outras 10 lâminas, foram coletadas em 48 horas, ambas contendo as amostras de solo contaminado. Foram contabilizadas 312 células por experimento, sendo 936 células analisadas. O índice mitótico foi obtido pela relação entre as células em divisão celular e o total de células observadas, seguindo a fórmula:

$$I.M. = \frac{\text{Número total de células em divisão}}{\text{Total de células observadas}} \times 100$$

Resultados e discussão

Conforme a tabela 1 analisou-se as médias dos três tratamentos, onde controle negativo (0), neste foi observado maior número de células em interfase, pelo fato de que estava somente em contato com água destilada, notando a presença de todas as fases do ciclo mitótico sem qualquer variação, ou seja, sem aberrações cromossômicas.

Tabela 1. Divisão celular de *Allium cepa* em diferentes tempos de exposição dos solos coletados em ambiente contendo resíduos domésticos (%).

Trat	Interf.	Interf.A	Próf.	Próf.A	Metáf.	Metáf.A	Anáf.	Anáf.A	Telóf.	Telóf.A	I. M
0	48.08	0	28.85	0	16.99	0	2.88	0	3.21	0	16.64
1	38.46	0.96	38.46	0	5.45	0	7.37	3.85	5.45	0	18.18
2	35.26	3.21	30.13	0	16.03	0	6.73	1.60	7.05	0	19.21

Já no tratamento (2) solução de solo, o qual os meristemas foram coletados em 24 horas, as células analisadas, apresentaram anomalias em relação ao primeiro tratamento, pois as mesmas estavam em contato com a solução de solo contaminado. Deste modo, a presença de aberrações cromossômicas, como apresentado na tabela 1, confirma a existência da toxidez do solo, entretanto as células em estudo apresentaram uma pequena quantidade celular com anomalias, mostrando que o solo contendo resíduos domésticos, apresenta um índice de contaminação suficiente para ser diagnosticada a alteração no ciclo celular.

E na solução de solo (3), onde foi realizado em 48 horas de contato com a solução, o número de células com alterações foi maior em relação aos tratamentos 0 e 1, isso indica que quanto maior o tempo de exposição, maior é o dano no ciclo celular de *Allium cepa* que pode repercutir em outros organismos vivos. Entre as irregularidades observadas tivemos interfases com micronúcleo, cromossomo isolado em metáfase e anáfase, nestes casos o material genético provavelmente será perdido por estar isolado na célula.

Conclusão

O IM (índice mitótico) entre os 3 tratamentos foi crescente em relação aos tratamentos dos diferentes solos, indicando que os solos com diferentes contaminantes apresentaram diferentes irregularidades na mitose. Estas informações colaboram para os cuidados que se deve ter no cultivo de espécies em solos contaminados para que não venham a contaminar mais organismos.

Referências

ARRAES, A.I.O.M., LONGHIN, S.R. Otimização de ensaio de toxicidade utilizando o bioindicador *Allium cepa* como organismo teste. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer 8(14): 1958-1972, 2012.

CARITÁ, R. Avaliação do potencial genotóxicos e mutagênico de amostras de águas de recursos hídricos que recebem efluentes urbanos e industriais do Pólo Ceramista da cidade de Santa Gertrudes – SP. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2010.

FERNANDES, T.C.C. Investigação dos efeitos tóxicos mutagênicos e genotóxicos do herbicida Trifluralina, utilizando *Allium cepa* e *Oreochromis niloticus* com sistemas-testes. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Rio Claro, 2005.

LONGHIN, S.R. Estudo da degradação dos antibióticos beta-lactâmicos amoxicilina e ampicilina e avaliação da toxicidade e biodegradabilidade dos seus produtos. (Tese de Doutorado) - Instituto de Química da Universidade de Brasília, 2008.

MARCANO, L., DEL CAMPO, A. Estudio ultraestructural del nucléolo en poblaciones meristemáticas de cebolla *Allium cepa* L. tratadas com inibidores metabólicos. *Ciência* 3: 73-82, 1995.

MARCANO, L., BRACHO, M., MONTIEL, X., CARRUYO, I., ATENCIO, L. Efecto mtotóxico y genotoxico del cadmio em poblaciones meristemáticas de *Allium cepa* L. (cebolla). *Ciência* 6: 93-99, 1998.

Caracterização florística e fitossociológica da vegetação em diferentes fitofisionomias do Bioma Cerrado

Micael Felipe de Moraes^{1*}, Silvana Aparecida de Lima Lemes¹, Cleidiane Prado Alves da Silva², Maria Antonia Carniello³

¹Discente do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, ²Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, ³Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT – Dept. de Ciências Biológicas, HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT, Cáceres, MT, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA, Cáceres, MT

*E-mail: felipemicael@hotmail.com

Resumo. O Cerrado brasileiro constitui um dos principais centros de endemismo e biodiversidade do planeta. Este trabalho objetivou caracterizar a estrutura e composição florística da comunidade arbórea em duas fitofisionomias de cerrado (Mata de galeria e Cerrado *sensu stricto*), na estância “Capão de Ipês”, Cáceres, Mato Grosso. Em cada área foi estabelecida uma parcela de 20 x 50m subdividida em sub-parcelas de 10 x 10m, sendo incluídos neste levantamento todos os indivíduos com CAP (Circunferência à Altura do Peito a 1,30m do solo) \geq 15 cm. Foram coletados dados florísticos e fitossociológicos cujos descritores foram calculados pelo *software* Fitopac 2.1. As Três espécies mais importantes foram *Curatella americana*, *Hirtella hebeclada* e *Andira inermis*. As duas áreas mostraram-se floristicamente distintas. Pela análise diamétrica não se percebeu a formação do J-reverso em ambas as áreas. As fitofisionomias encontram-se em fase de regeneração.

Palavras-Chave: Biodiversidade, estrutura, comunidade.

Introdução

O Cerrado brasileiro é considerado um dos principais centros de endemismo e biodiversidade do planeta abrigando uma flora de 11.000 espécies (Mendonça *et al.* 2008). Ribeiro & Walter (2008) classificam o bioma Cerrado em 11 tipos fisionômicos, distribuídos em formações florestais (matas ciliar, de galeria e seca e cerradão), savânicas (cerrado *sensu stricto*, Parque cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (campos sujo, limpo e rupestre). O cerrado *sensu stricto* é por espécies herbáceo-graminosas e arbóreo-arbustivas (Eiten, 1972); enquanto a mata de galeria, normalmente, possui espécies arbóreas perenifólias (Ribeiro & Walter 2008) que crescem próximo aos cursos d’água formando dossel fechado sobre os corpos hídricos (Oliveira-Filho, 1989).

Diante do atual cenário de perda da biodiversidade a realização de estudos florísticos e fitossociológicos é imprescindível para a avaliação ambiental e identificação de áreas prioritárias para a conservação. O presente estudo objetivou caracterizar a estrutura e composição florística da comunidade arbórea em duas fitofisionomias de cerrado na Estância Capão de Ipês, Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

Métodos

O presente estudo foi realizado na estância “Capão de Ipês”, área privada, em duas fitofisionomias do bioma Cerrado: Mata de Galeria, com presença de córrego intermitente e matriz de pastagem na borda (16° 00' 58.8" S e 57° 33' 01.6" W), e Cerrado *sensu stricto* (s.s.) (16° 00' 37.2" S e 57° 32' 37,2" W) em sucessão secundária. Em cada área foi estabelecida uma parcela de 20 x 50m subdividida em sub-parcelas de 10 x 10m, perfazendo 0,2 ha de área amostral. Foram incluídos neste levantamento todos os indivíduos com CAP (Circunferência à Altura do Peito a 1,30m do solo) \geq 15 cm. Amostras reprodutivas e vegetativas foram coletadas e herborizadas conforme o IBGE (2012). Para a classificação botânica foi adotado o Sistema APG III (Chase & Reveal 2009) e para a grafia dos nomes científicos consultou-se a Lista de Espécies de Flora do Brasil e demais fontes, como o banco de dados nomenclatural do Missouri Botanical Garden (Stevens 2010), “The Plant Lists” e “Taxonomic Name Resolution Service v4.0. As exsicatas foram depositadas no acervo do HPAN. Para avaliação dos parâmetros estruturais da comunidade arbórea, utilizou-se os seguintes descritores: densidade, frequência, dominância (relativas e absolutas) e valor de importância (VI) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). A diversidade e equabilidade florísticas foram calculadas pelos índices de Shannon-Wiener (H') e de Pielou (J'), respectivamente (Brower & Zar 1984). Foram feitas análises multivariadas de similaridade florística através do índice de Bray Curtis e, para a formação dos agrupamentos, foi utilizado o método de ligação Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA). Os descritores foram calculados pelo *software* Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010). Para comparação da diversidade nas duas fitofisionomias de cerrado, foi feito diagrama de perfil de diversidade (Peet, 1974) através da série de Rényi. Os dados foram calculados pelo programa Past (Hammer *et al.* 2001). Para avaliação da estrutura diamétrica, foram feitos histogramas da classe de

diâmetro, a partir do cálculo dos intervalos de classe ideais, conforme a fórmula: $IC = \frac{A}{nc}$; onde IC = intervalo de classe, A = amplitude e nc = número de classes (Spiegel, 1970).

Resultados e discussão

Nas duas fitofisionomias de cerrado ocorrentes na estância “Capão de Ipê” foram amostrados 182 indivíduos, pertencentes a 24 famílias, 44 gêneros e 50 espécies. Amostrou-se 20 espécies e 108 indivíduos no cerrado s.s, 31 espécies e 75 indivíduos na mata de galeria. A alta concentração de indivíduos no cerrado s.s. pode ser decorrente do acúmulo de espécimes de *C. americana*, uma das espécies caracterizadoras do bioma cerrado (FELFILI et al., 2002). O baixo número de espécies no cerrado s.s. comparativamente à mata de galeria pode ser resultante, dentre outros fatores, da pouca profundidade do solo associada à declividade do terreno. Lehn et al. (2008) comentam que nas áreas montanhosas os espécimes maiores tendem a ser eliminados por fatores naturais como o vento. Pela UPGMA verificou-se que as sub-parcelas alocadas no cerrado s.s. e as instaladas na mata de galeria são floristicamente distintas. Na fitofisionomia de mata de galeria, o índice revelou existência de similaridade entre as sub-parcelas B4-B6; B3-B5; B2-B10 e B7-B9, que apresentaram, respectivamente, 45; 38; 30 e 23% de similaridade. No cerrado s.s. foi observada similaridade de 60 e 41% entre as sub-parcelas A1-A10 e A3-A4, respectivamente. Kent & Coker (1992) comentam que valores iguais ou superiores a 50% revelam alta similaridade entre comunidades vegetais. Nesse sentido, admite-se que existe um número maior de sub-parcelas floristicamente similares na mata de galeria, no entanto, a similaridade foi mais forte entre as sub-parcelas A1 e A10 do cerrado s.s. Nas duas fitofisionomias de cerrado registrou-se diversidade (H') de 3,24 e equabilidade de 0,82. Com relação à diversidade, o resultado obtido é comparável ao estudo de Felfili et al. (2002) realizado em um cerrado s.s. do Brasil Central, onde o respectivo valor foi de $H'=3,41$, evidenciando que a diversidade de espécies vegetais arbóreas é satisfatória na área do presente estudo. Pela análise de perfis de diversidade, observou-se que a mata de galeria foi a mais diversa considerando o valor de Alfa. As duas áreas foram se tornando menos diversas à medida em que Alfa aumentou, no entanto, o cerrado s.s. foi menos diverso ao longo desse aumento, sugerindo que os espécimes estabelecidos na mata de galeria estão distribuídos mais uniformemente entre as espécies do que os do cerrado s.s. onde o acúmulo de indivíduos foi maior. Nas áreas estudadas, as espécies mais importantes, levando-se em consideração o Índice de Valor de Importância (IVI) foram: *Curatella americana* (46,37); *Hirtella hebeclada* (15,17) e *Andira inermis* (13,48) que juntas somam 75% do VI total. No presente estudo, a comunidade vegetal arbórea apresentou baixos valores de densidade, frequência, dominância e IVI, tendo *C. americana* acumulado a maior parte desses valores. Por serem espécies com grande aglomeração local, as condições apresentadas pelas áreas fisionomicamente distintas funcionam como filtro de espécies influenciando os parâmetros estruturais da comunidade. A distribuição diamétrica dos indivíduos não apresentou a forma de J-reverso, sendo obtidas sete classes de diâmetro nas duas comunidades, com intervalos de 7cm na mata de galeria e 3cm no cerrado s.s. Na mata de galeria constatou-se maior concentração de indivíduos (35) no primeiro intervalo (2-9cm) onde foram registradas as menores classes diamétricas, indicando que a comunidade se caracteriza pela alta densidade de espécimes jovens. A mesma tendência foi observada no Cerrado s.s. onde houve um baixo acúmulo de espécimes na menor classe (2-5 cm), entretanto na classe seguinte (5-8 cm) ocorreu a maior concentração de indivíduos, em torno de 50, e a partir desta a tendência de J-reverso foi mantida até o último intervalo.

Conclusão

Os resultados obtidos, principalmente os que concernem à estrutura diamétrica permitem afirmar que a comunidade vegetal arbórea estabelecida nas fitofisionomias de cerrado *sensu stricto* e mata de galeria amostradas na Estância “Capão de Ipê” se encontram em processo regenerativo.

Referências

BROWER, J.E., ZAR, J.H. Field e laboratory methods for general ecology. 2 ed. Munique: Win. C. Brown Publishers. 1977.

CHASE, M.W., REVEAL, J.L.A. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 122-127, 2009.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. The Botanical Review 38: 201-338, 1972.

FELFILI, J.M., NOGUEIRA, P.E., SILVA-JÚNIOR, M.C., MARIMON, B.S., DELITTI, W.B.C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. Acta Botanica Brasilica 16: 103-112, 2002.

- HAMMER, O., HARPER, A.T.D., RYAN, P.D. Paleontological Statistics Software Package for Education and data analysis. 2001.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. 2ed. Rio de Janeiro, 271p. 2012.
- KENT, M., COKER, P. Vegetation description analyses. Behaven Press. 1992.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA-JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do bioma Cerrado. Pp. 289-556. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & JRIBEIRO, F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Vol.2. Planaltina, Embrapa-CPAC. 2008.
- MÜELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. In: JOHN. New York, 547p. 1974.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá (MT). Acta bot. Bras 3: 91-112, 1989.
- PEET, R.K. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics 5: 285–307, 1974.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp.151-212. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (eds). Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília: Embrapa. 2008.
- SHEPHERD, G.J. Fitopac 2.1.2.85. Manual do Usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 91p. 2010.
- SPIEGEL, M.P. Estadística, Teoría y Problemas Resueltos. México, McGraw-Hill, 357 p. 1970.
- STEVENS, P.F. Angiosperm Phylogeny Website (APG III). Version 9. New York: Missouri Botanical Garden. 2010.

Gouania lupuloides (RHAMNACEAE) em remanescente urbano de Cerrado: andromonoiccia e polinização generalista

Diego José Guilherme Morais^{1*}, Geisiely Pedrosa de Freitas¹, Bruno Henrique Santos Ferreira¹, Camila Silveira de Souza¹, Maria Rosângela Sigrist¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS, Brasil.
*diegomorais201555@gmail.com

Resumo. *Gouania* possui entre 50 e 70 espécies, sendo *G. lupuloides* liana com distribuição pantropical. Aqui apresentamos dados preliminares sobre o sistema sexual e a polinização de *G. lupuloides* em remanescente de cerrado, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS). *Gouania lupuloides* apresenta fraca andromonoiccia, com flores inconspícuas, pequenas, esbranquiçadas, nectarívoras, mal cheirosas, diurnas e que duram dois dias. As flores hermafroditas são homógamas, porém apresentam hercogamia reversa. A espécie apresentou polinização generalista por cinco grupos de insetos, com destaque para moscas e secundariamente abelhas.

Palavras-chave: Homogamia; Moscas Tachinidae; Sistema sexual.

Introdução

Rhamnaceae apresenta 52 gêneros e aproximadamente 925 espécies, com flores pequenas, inconspícuas e algumas vezes mal-cheirosas, que são geralmente polinizadas por insetos que buscam pólen e/ou néctar (Medan, 1994; Souza-Silva et al., 2001; Medan & Montaldo, 2005). Na família prevalece protandria, mas homogamia e protoginia também ocorrem. Em alguns gêneros, a unissexualidade leva a poligamia, monoiccia ou às vezes dioiccia (Medan, 1994). Estudos sobre a reprodução e polinização estão disponíveis para espécies de diversos gêneros (*Colletia*, *Discaria*, *Fragula*, *Kentrothamnus*, *Pomaderris*, *Retanilla*, *Trevoa*, *Ziziphus*) (Medan, 1994; Medan & Montaldo, 2005; Medan & Arce, 1999; Asatryan & Tel-Zur, 2013; Medan et al., 2013). A maioria destas espécies é visitada e polinizada por insetos, destacando-se abelhas (Medan & Arce, 1999; Hampe, 2005), moscas (Primack, 1979; Medan, 1991; 1994) ou ambos (Medan & D'Ambrosio, 1998; Medan et al., 2013). Polinização por beija-flores e abelhas de língua longa é registrada em *Colletia ulicina* (Medan & Montaldo, 2005). *Gouania* é gênero pantropical com 50 a 70 espécies lianescentes e ocorrentes nas regiões tropicais e quentes da América, África, noroeste da Índia, Madagascar e ilhas do Oceano Índico (Buerki et al., 2011). Surpreendentemente não há dados sobre a polinização e reprodução de espécies do gênero, com exceção de estudos que registram visitas de moscas e abelhas às flores (Souza-Silva et al., 2001; Polatto & Chaud-Netto, 2013). Aqui apresentamos dados preliminares sobre o sistema sexual e a polinização de *Gouania lupuloides* (L.) Urb. em remanescente de cerrado, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS).

Métodos

O trabalho foi desenvolvido de 11 a 15 de abril de 2016 em um indivíduo de *G. lupuloides* (> 500 flores) ocorrente em alambrado que cerca remanescente de cerrado (~ 40ha), em Campo Grande, MS (20°27'S, 54°37'W). Na região o clima é do tipo Tropical Chuvoso de Savana (Köppen, 1948) com uma estação seca e fria (maio-setembro) e outra chuvosa e quente (outubro-abril). Material vegetal testemunho foi coletado e será depositado no Herbário CGMS, da Universidade Federal de MS (UFMS). Dez inflorescências (uma por ramo) foram coletadas ao acaso para estudo da morfologia e contagem das flores hermafroditas e masculinas. Nestas inflorescências foram selecionadas dez flores de cada sexo (uma por inflorescência) para morfometria (diâmetro floral, altura estames e estilete-estigma), contagem de óvulos, viabilidade polínica (com carmin acético, 200 grãos por lâmina por flor, todas as anteras) (Dafni, 1992), presença de néctar, coloração das partes florais e odor. A receptividade estigmática foi verificada pela presença de exsudados na superfície. A biologia floral foi estudada a partir de botões marcados na pré-antese (n = 5 por sexo, em diferentes panículas) e acompanhados das 07h00 até o final da antese. O tipo, frequência (fv = número de visitas/total tempo de observação) e o comportamento de visita dos visitantes florais foram verificados das 07h00-17h00 (dez minutos de observação, cinco de descanso) totalizando 400 minutos de observação. Quando possível, os insetos foram coletados com puçá e adormecidos em acetato de etila; posteriormente foram identificados (parcialmente) ou morfotipados e alfinetados para posterior identificação definitiva e inclusão na Coleção Zoológica da UFMS (ZUFMS).

Resultados e discussão

Gouania lupuloides parece ser andromonoica e tem inflorescências racemosas axiais ou terminais, compostas por glomérulos (Fig.1a). Para *Gouania* Lima & Giulietti (2005) relatam flores bissexuadas e masculinas na mesma inflorescência. Nos racemos, o número de flores hermafroditas foi maior ($x = 75 \pm 57$) que o de masculinas ($x = 16 \pm 15$), com percentuais de 82% e 18%, respectivamente, sendo "fracamente"

andromonóica, pois as flores hermafroditas são mais freqüentes. Fraca andromonoiccia também é registrada em *Trevoa quinquinervia* que possui somente 10% de flores masculinas (Medan & D'Ambrosio, 1998). Ambas as flores são brancas, inconspícuas, abertas, actinomorfas, pentâmeras, obhaplostêmones, epígenas, nectaríferas e pequenas, com diâmetros de $2,7(\pm 0,2)$ mm (hermafroditas) e $2,5 (\pm 0,2)$ mm (masculinas) (Fig. 1b-c). A morfologia floral de *G. lupuloides* é pouco especializada considerando o mecanismo de polinização e se assemelha a maioria das espécies da família (Medan & Montaldo, 2005). Os estames são ligeiramente mais curtos nas flores masculinas ($0,74\pm 0,1$ mm) que nas hermafroditas ($0,77\pm 0,1$ mm) e possuem anteras introrsas (Fig. 1b-c), dorsifixas, rimosas e com pólen viabilidade semelhante e elevada nos dois tipos florais (99,5%). Gineceu ocorre somente nas flores hermafroditas e possui três estiletes que ocupam posição central e terminam em estigma amplo, papiloso e situado ligeiramente abaixo das anteras ($0,6\pm 0,2$ mm) (Fig. 1b), apresentando hercogamia reversa (*sensu* Webb & Lloyd, 1986). O ovário é tricarpelar e tem um óvulo por lóculo. Néctar é produzido em disco nectarífero sobre o hipanto ao redor do estilete (Fig.1c). A produção de néctar inicia antes da abertura das flores, em ambos os tipos florais, e continua durante toda a antese.



Figura 1. *Gouania lupuloides*: Inflorescência com hemípteros visitando as flores (a). Flor hermafrodita com estigmas amplos, papilosos e centrais (seta vermelha) (b) e flor masculina, onde se observa o disco nectarífero revestindo o hipanto (c). Moscas (d, f) e borboleta (e) se alimentando de néctar nas flores.

Ambas as flores duram cerca de dois dias e durante toda a longevidade floral exalam odor desagradável semelhante a fermento de pão. As flores hermafroditas abrem antes das 07h00' e as masculinas por volta do meio dia. Após a abertura do perianto as anteras abrem (ambos os tipos florais) e o estigma torna-se receptivo (flores hermafroditas) caracterizando homogamia nas flores hermafroditas. Homogamia é registrada em espécies de *Colletia* (Medan & Basilio, 2001; Medan & Torreta, 2015) embora protandria completa e incompleta predomine na família (e.g. Primack, 1979; Medan & D'Ambrosio, 1998; Devi et al., 1989; Medan, 1991; 1994; Webb, 1995; Asatryan & Tel-Zur, 2013; Cerino et al., 2015). As flores foram visitadas por 15 espécies de insetos: moscas (4 spp., fv = 0,172), abelhas (4 spp., fv = 0,02), borboletas (3 spp., fv = 0,007), hemipteros (2 spp., fv = 0,007), vespa (1 sp., fv = 0,002) e formiga (1 sp., fv = 0,002), que coletaram néctar (todas) e pólen (*Apis mellifera*). Uma espécie de mosca Tachinidae e de Calliphoridae foram responsáveis por cerca 62% e 20% das visitas, respectivamente. Ao coletar néctar, os insetos caminham sobre as flores e introduzem a probóscide no interior da flor, contando anteras e/ou estigmas com o dorso, pernas e/ou probóscide (Fig. 1a, d-f). Desta forma, todos os visitantes (exceto talvez formigas) podem potencialmente ser polinizadores, com destaque para as moscas. A maioria das espécies de Rhamnaceae é entomófila e polinizada por moscas (e.g. Primack, 1979; Medan, 1991; 1994; Medan & D'Ambrosio, 1998; Medan, 2003), mas também por abelhas (Medan & Arce, 1999).

Conclusão

Gouania lupuloides apresenta fraca andromonoiccia, sendo as flores masculinas doadoras de pólen e, portanto, incremento da função masculina. Apesar da homogamia, autopolinização nas flores hermafroditas pode ser reduzida pela presença de hercogamia reversa (Medan, 1991). Embora adaptadas à polinização generalista por diversos insetos (inconspícuas, pequenas, esbranquiçadas, diurnas, néctar, pólen) as flores mal cheirosas desta espécie foram polinizadas principalmente por moscas.

Referências

ASATRYAN, A., TEL-ZUR, N. Pollen tube growth and self-incompatibility in three *Ziziphus* species (Rhamnaceae). *Flora* 208: 390-399, 2013.

BUERKI, S., PHILLIPSON, P.B., CALLMANDER, M.W. A taxonomic revision of *Gouania* (Rhamnaceae) in Madagascar and the other islands of the Western Indian Ocean (the Comoro and Mascarene islands, and the Seychelles). *Annals of Missouri Botanical Garden* 98: 157-195, 2011.

CERINO, M.C., RICHARD, G.A., TORRETTA, J.P., GUTIERREZ, H.F., PENSIERO, J.F. Reproductive biology of *Ziziphus mistol* Griseb. (Rhamnaceae), a wild fruit tree of saline environments. *Flora* 211: 18-25, 2015.

DAFNI, A. *Pollination Ecology: A Practical Approach*. Oxford, Oxford University Press. 1992.

DEVI, K.R., ATLURI, J.B., REDDI, C.S. Pollination ecology of *Zizyphus mauritiana* (Rhamnaceae). [Proceedings of the Indian Academy of Science](#) 99: 223-239, 1989.

HAMPE, A. Fecundity limits in *Frangula alnus* (Rhamnaceae) relict populations at the species' southern range margin. *Oecologia* 143: 377-386, 2005.

KÖPPEN, W. *Climatologia*. Buenos Aires, Fundo de Cultura Econômica. 1948.

LIMA, R.B., GIULIETTI, A.M. Rhamnaceae In: Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Martins, S.E., Kirizawa, M., Giulietti, A.M. (eds.) *Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo*. vol. 4. São Paulo, Instituto de Botânica. p. 331-342. 2005.

MEDAN, D. Reproductive phenology, pollination biology, and gynoecium development in *Discaria americana* (Rhamnaceae). *New Zealand journal of botany* 29: 31-42, 1991.

MEDAN, D. Reproductive biology of *Frangula alnus* (Rhamnaceae) in southern Spain. *Plant Systematics and Evolution* 193: 173-186, 1994.

MEDAN, D. Reproductive biology of the Andean shrub *Discaria nana* (Rhamnaceae). *Plant Biology* 5: 94-102, 2003.

MEDAN, D., ZARLAVSKY, G., NORBERTO, J.B. Plant reproduction in the high-Andean Puna: *Kentrothamnus weddellianus* (Rhamnaceae: Colletieae). *Plant Systematics and Evolution* 299: 841-851, 2013.

MEDAN, D., ARCE, M.E. Reproductive biology of the Andean-disjunct genus *Retanilla* (Rhamnaceae). *Plant Systematics and Evolution* 218:281-298, 1999.

MEDAN, D., MONTALDO, N.H. Ornithophily in the Rhamnaceae: the pollination of the Chilean endemic *Colletia ulicina*. *Flora* 200: 339-344, 2005.

POLATTO, L.P., CHAUD-NETTO, J. Influence of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) on the use of the most abundant and attractive floral resources in a plant community. *Neotropical Entomology* 42: 576-587, 2013.

SOUZA-SILVA, M., FONTENELLE, J.C.R., MARTINS, R.P. Ecology, behavior and bionomics seasonal abundance and species composition of flower-visiting flies. *Neotropical Entomology* 30: 351-359, 2001.

WEBB, C.J. Protandry, pollination, and self-incompatibility in *Discaria toumatou*. New Zealand journal of botany 23: 331-335, 1985.

WEBB, C.J., LLOYD, D.G. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms. II. Herkogamy. New Zealand journal of botany 24: 163-178, 1986.

Avaliação ecológica rápida de remanescentes de Cerrado na área urbana de Catalão, Goiás

Maria Inês Cruzeiro Moreno^{1*}, Edivane Cardoso², Hélder Nagai Consolaro¹, Cláudia Ohana Ferreira Ramos¹, Matheus Miranda Reis¹, Thuany Cristina dos Santos Pereira¹

¹Instituto de Biotecnologia, Regional Catalão, Universidade Federal de Goiás, Catalão-Goiás, ²Campus Avançado de Catalão, Instituto Federal Goiano, Catalão-Goiás.

*inmoreno75@gmail.com

Resumo. Foi realizada a Avaliação Ecológica Rápida em três remanescentes de vegetação nativa de cerrado, localizados no centro urbano de Catalão, Goiás. A coleta de dados foi realizada de outubro de 2013 a março de 2014. As áreas amostradas foram: Área da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMAC), Parque Natural Municipal do Setor Santa Cruz (PNMSSC) e Pasto do Pedrinho (PP). Utilizou-se a metodologia do Levantamento Rápido (LR) adaptada do método de “Caminhamento”. As áreas foram classificadas quanto a presença de espécies ameaçadas, especiais, indicadoras e exóticas, além do tipo de ameaça existente. A partir destes dados fez-se a classificação com notas de 1 a 5 sobre a qualidade ambiental da área. As áreas analisadas apresentam elevado nível de antropização, com a presença de espécies exóticas, supressão arbórea seletiva, queimadas e acúmulo de resíduos. Recomenda-se que medidas sejam tomadas para evitar a continuidade de tais ações.

Palavras-chave: Vegetação nativa; Conservação; Áreas verdes.

Introdução

São poucas as cidades que possuem dentro da área urbana remanescentes de formações florestais, principalmente as nativas de cerrado. Um exemplo é Catalão, localizada no sudeste do estado de Goiás. O conhecimento do ambiente e da biota destes fragmentos é a base para o manejo adequado destas áreas e fornece indicações do estado de conservação destes ambientes. Neste âmbito, os levantamentos quantitativos fornecem dados de biodiversidade, indicando a quantidade de espécies e o quanto há de cada espécie e sua distribuição na área amostrada. Em termos de flora, a fitossociologia é o modo de levantamento de dados quantitativos, podendo ser por ponto quadrante ou por parcelas, cujas unidades amostrais podem ser dispostas de forma sistêmica ou aleatoriamente (Felfili et al., 2005). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma Avaliação Ecológica Rápida, ou Levantamento Rápido, em três remanescentes de vegetação nativa de cerrado, localizadas no centro urbano de Catalão, Goiás a fim de determinar as principais ações antrópicas atuantes no local de modo a auxiliar os responsáveis pela manutenção destes ambientes para o manejo adequado e conservação destes ambientes.

Métodos

Os dados foram coletados de outubro de 2013 a abril de 2014 utilizando-se a metodologia do Levantamento Rápido (LR), adaptado da metodologia de “Caminhamento”, proposta por Filgueiras et al. (1994). O LR é um método de amostragem que visa coletar dados qualitativos de forma dinâmica registrando a riqueza florística dos locais amostrados, com base na presença e ausência de espécies, fazendo considerações sobre a abundância das mesmas (Walter & Guarino, 2006). Nas três áreas amostradas (Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMMAC, Parque Natural Municipal do Setor Santa Cruz - PNMSSC - e Pasto do Pedrinho - PP) foram estabelecidos transectos de 10x50 m nas áreas e anotadas as espécies lenhosas com os respectivos números de indivíduos. Na área da SEMMAC foram traçados sete transectos, no PNMSSC nove transectos e no PP 10 transectos. Com os dados obtidos calculou-se a diversidade de Shannon e fez-se uma descrição do estado atual das áreas.

Resultados e discussão

A área da SEMMAC é constituída por um mosaico de espécies exóticas, que foram plantadas de forma aleatória, e por espécies nativas. Apesar de não ser, aparentemente, um local ideal para o abrigo de espécies da fauna silvestre, serve de ponto de passagem para que a mesma alcance outros fragmentos no perímetro urbano. A diversidade de espécies da área foi de $H' = 2,2561$ nats/indivíduo, sendo esta considerada baixa quando comparada com outras áreas de cerrado (Latansio-Aidar et al., 2010; Giácomo et al., 2013; Santos-Diniz & Sousa, 2011), principalmente devido ao fato de a mesma apresentar espécies introduzidas ao longo do tempo. Dentre as espécies com maior número de indivíduos tem-se *Eucaliptus* sp., *Mangifera indica* L., *Didymopanax morototoni* Decne et Planch., *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Qualea grandiflora* Mart., sendo as duas primeiras exóticas. Foram identificadas ameaças de desmatamento, queimadas e introdução de espécies exóticas na maioria dos transectos analisados nesta área, exceto em um próximo a uma lagoa, em que não foram registrados indivíduos de espécies exóticas.

Na área do PNSSC a vegetação é constituída por dois tipos distintos, um localizado ao sul e a leste do fragmento, constituído por mata de galeria inundável, caracterizada por solo raso e diversas nascentes, com a presença marcante de indivíduos de *Mauritia flexuosa* L. F., *Magnolia ovata* St. Hil., *Xylopia emarginata* Mart. e *Euterpe edulis* Mart., e um outro tipo localizado nas porções oeste e central, sobre solo profundo e bem drenado, com presença de indivíduos arbóreos de mata seca e de cerrado. A diversidade das espécies foi menor que 3,0 nats/ind. na área, valor considerado baixo quando comparado com outras áreas de cerrado (Kilca et al., 2014). Foram registradas espécies exóticas como *Mangifera indica* L. e *Syngium* sp. Os fatores de ameaça observados na área foram desmatamento, corte seletivo, acúmulo de lixo e introdução de espécies exóticas.

A área do PP é constituída por um mosaico de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas distribuídas em diferentes densidades que compõem formações florestais e savânicas de diversas fitofisionomias. Foi verificado elevado nível de antropização, com a presença de diversas trilhas e, ao longo das mesmas, lixo descartado pela população. No PP merece destaque a necessidade de conservação das áreas de nascentes e cursos d'água, pois são áreas de APP. Nos demais ambientes do PP há a necessidade de se manter microambientes que sejam representativos para a manutenção da fauna silvestre, além manejo e controle da área de pastagem que, na época da seca, torna-se alvo de incêndios. Ressalta-se ainda a ocorrência de indivíduos de *Caryocar brasiliense* em que, através da Portaria Federal Nº 54 de 05 de março de 1987, do então IBDF e atual IBAMA, é proibido o corte e comercialização da madeira em todo o território nacional. Os fatores de ameaça observados foram queimadas e acúmulo de lixo.

Conclusão

Em todas as áreas amostradas verificou-se a ocorrência de indivíduos de espécies exóticas e elevado grau de antropização, com diversos tipos de ameaças à flora, sendo as mais comuns o corte seletivo de árvores, queimadas e descarte de lixo. Foi verificado que as três áreas encontram-se com estado de conservação de regular a bom, sendo necessário a intervenção direta e imediata dos responsáveis pelas mesmas de forma a assegurar o manejo adequado e a manutenção da integridade das áreas, de acordo com o objetivo de uso das mesmas.

Referências

- FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A., HAIDAR, R.F. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal. Brasília: UnB. 55 p. 2005.
- FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E., BROCHADO, A. L. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências 12: 39-43, 1994.
- GIÁCOMO, R.G., CARVALHO, D.C., PEREIRA, M.G. et al. Florística e fitossociologia em áreas de Campo Sujo e Cerrado sensu stricto na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG. Ciência Florestal 23:29-43, 2013.
- IBDF. Portaria Federal Nº 54 de 05 de março de 1987. 1987.
- KILCA, R.V., SCHIAVINI, I., MONTEIRO, G.A. Padrões florísticos em dois tipos de florestas estacionais no cerrado. Bioscience Journal. 30: 903-913, 2014.
- LATANSIO-AIDAR, S.R., OLIVEIRA, A.C.P., ROCHA, H.R. et al. Fitossociologia de um Cerrado denso em área de influência de torre de fluxo de carbono, Pé-de-Gigante, Parque Estadual de Vassununga, SP. Biota Neotropica 10:195-207, 2010.
- SANTOS-DINIZ, V.S., SOUSA, T.D. Levantamento florístico e fitossociológico de mata seca semidecídua em área de Reserva Legal do município de Diorama, região oeste de Goiás, Brasil. Enciclopédia Biosfera 7: 1-17, 2011.
- WALTER, B.M.T., GUARINO, E.S.G. Comparação do método de parcelamento elas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. Acta Botanica Brasilica 20: 285-297, 2006.

Florística de remanescentes de Cerrado na área urbana de Catalão, Goiás

Maria Inês Cruzeiro Moreno^{1*}, Edivane Cardoso², Hélder Nagai Consolaro¹, Cláudia Ohana Ferreira Ramos¹, Matheus Miranda Reis¹, Thuany Cristina dos Santos Pereira¹

¹Instituto de Biotecnologia, Regional Catalão, Universidade Federal de Goiás, Catalão-Goiás. ²Campus Avançado de Catalão, Instituto Federal Goiano, Catalão-Goiás.
*inmoreno75@gmail.com

Resumo. Objetivando conhecer previamente os remanescentes de vegetação de cerrado no centro urbano de Catalão – GO, foi realizado levantamento florístico em três fragmentos urbanos. A coleta de dados foi realizada de outubro/2013 a março/2014. As áreas amostradas foram Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMAC), Parque Natural Municipal do Setor Santa Cruz (PNMSSC) e Pasto do Pedrinho (PP). Utilizou-se Levantamento Rápido (LR) adaptado da metodologia de “Caminhamento”. Foram amostradas nas áreas 216 espécies pertencentes a 57 famílias botânicas. Na SEMMAC, foi encontrada riqueza de 100 espécies pertencentes a 40 famílias. No PNMSSC, foi encontrada riqueza de 97 espécies pertencentes a 33 famílias e no PP foi encontrada riqueza de 86 espécies, distribuídas em 41 famílias. Verificou-se flora rica nas áreas analisadas e dentre os vegetais amostrados encontram-se espécies constantes como ameaçadas de extinção. Os dados levantados subsidiarão a proposição de medidas de manejo das áreas, assim como base para futuros estudos.

Palavras-chave: Composição florística; Remanescente de vegetação nativa; Conservação

Introdução

O Cerrado tem como área central de ocorrência o Planalto Central Brasileiro sendo o segundo maior domínio vegetacional do Brasil. A localização geográfica do Cerrado é condicionada predominantemente por fatores climáticos, como temperatura e umidade relativa, e em menor escala pelo tipo de substrato (Ribeiro & Walter, 2008). O Cerrado encontra-se intensamente fragmentado, ocupando reservas reduzidas e isoladas, em meio a atividades agropecuárias, reflorestamentos e centros urbanos. Em áreas onde a rochiosidade e declividade da superfície não propiciaram o uso agrícola, ainda são observadas vegetações originais. São poucas as cidades que possuem dentro da área urbana remanescentes de formações nativas de cerrado. Um exemplo é Catalão, localizada no sudeste do estado de Goiás. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento florístico de três remanescentes de vegetação nativa no centro urbano de Catalão a fim de, a partir das espécies encontradas, auxiliar os responsáveis pela manutenção destes ambientes para o manejo adequado e conservação destes ambientes.

Métodos

Os dados foram coletados de outubro de 2013 a abril de 2014, utilizando-se a metodologia do Levantamento Rápido (LR), adaptado da metodologia de “Caminhamento”, proposta por Filgueiras et al. (1994). O LR é um método de amostragem que visa coletar dados qualitativos de forma dinâmica registrando a riqueza florística dos locais amostrados, com base na presença e ausência de espécies, fazendo considerações sobre a abundância das mesmas (Walter & Guarino, 2006). Nas três áreas amostradas (Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMMAC, Parque Natural Municipal do Setor Santa Cruz - PNMSSC - e Pasto do Pedrinho - PP) foram estipulados transectos de 10x50 metros em diversos ambientes presentes nas áreas e anotadas as espécies lenhosas arbóreas presentes com respectivos números de indivíduos. Na área da SEMMAC foram traçados sete transectos, no PNMSSC nove transectos e no PP dez transectos.

Resultados e discussão

Nas áreas foram amostradas no total 216 espécies pertencentes a 57 famílias botânicas. Ainda 13 espécies não foram possíveis fazer a identificação nem no nível de família pelo fato dos indivíduos estarem apenas com estruturas vegetativas. Dentre os vegetais amostrados encontram-se espécies que estão na lista de ameaçadas de extinção e espécies que ainda não se tem dados suficientes para determiná-las como ameaçadas ou não (MMA, 2008).

A vegetação da área da SEMMAC encontra-se bastante antropizada e é composta por um mosaico vegetacional constituído de espécies nativas de cerrado e espécies exóticas (ornamentais, frutíferas e madeiras). Verificou-se a presença marcante de indivíduos de *Eucalyptus* sp. Foi encontrada riqueza de 100 espécies pertencentes a 40 famílias, sendo 65 nos transectos amostrados e outras 35 fora dos transectos. As famílias com maior número de espécies amostradas foram Fabaceae e Myrtaceae, sendo estas famílias já conhecidas em diversos estudos como de ampla ocorrência em áreas de cerrado (Santos-Diniz et al 2012). As espécies com maior número de indivíduos amostrados foram *Mangifera indica* L.,

Didymopanax morototoni Decne et Planch., *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Qualea grandiflora* Mart.

A vegetação da área do PNSSC é um fragmento florestal composto por dois tipos distintos de vegetação, um tipo de vegetação localizado ao sul e a leste do fragmento constituído por mata de galeria inundável onde observa-se a presença de solo raso e diversas nascentes, e um outro tipo de vegetação localizado na porção oeste e central da mata, sobre solo profundo e bem drenado, com presença de indivíduos arbóreos de mata seca e alguns indivíduos arbóreos de cerrado. Este fato indica que, no passado, a área possuía uma continuidade com um cerrado e que, ao longo do tempo e com a expansão urbana, este cerrado foi sendo retirado ou substituído, restando apenas alguns indivíduos. No total foi encontrada riqueza de 97 espécies pertencentes a 33 famílias. As famílias com maior número de espécies amostradas foram Annonaceae, Fabaceae, Lauraceae e Myrtaceae sendo conhecidas por elevado quantitativo de espécies neste tipo de ambiente (Fernandes 2013; Kilca *et al* 2014). Dentre as espécies de maior número de indivíduos tem-se *Euterpe edulis* Mart., *Calophyllum brasiliense* Camb., *Magnolia ovata* St. Hill., *Didymopanax morototoni* Decne et Planch., *Annona cacans* Warm e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March, sendo que a primeira espécie está na lista de espécies ameaçadas de extinção conforme Ministério do Meio Ambiente (2008).

A área do PP é constituída por Cerrado rupestre, Mata de galeria, Cerrado, Cerrado rupestre, Cerradão, Cerrado denso e Pastagem. Foi encontrada riqueza de 86 espécies, distribuídas em 41 famílias. As famílias com maior número de indivíduos foram Fabaceae, Vochysiaceae e Annonaceae com 15, 6 e 5 espécies, respectivamente. As espécies com maior número de indivíduos foram *Sclerobium paniculatum* Vog., *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart., *Byrsonima coccolobifolia* H. B. & K., *Pterodon pubescens* (Benth.) Benth., *Plathymenia reticulata* Benth. e *Emmotum nitens* (Benth.) Miers, todas estas com ampla distribuição em áreas de cerrado.

Conclusão

Em todas as áreas amostradas verificou-se elevada riqueza florística, composta tanto por espécies nativas quanto por espécies exóticas. Espera-se que a partir deste levantamento sejam tomadas medidas de manejo e conservação dos remanescentes amostrados, de forma que possam permanecer como áreas verdes no centro urbano de Catalão, trazendo para a comunidade local os benefícios que as áreas verdes oferecem.

Referências

FERNANDES, M.H. Florística e fitossociologia de um trecho de Mata de Galeria Inundável no leste do Distrito Federal, Brasil. Dissertação de Mestrado. UnB. 62p. 2013.

FILGUEIRAS, T. S., NOGUEIRA, P. E., BROCHADO, A. L., GUALA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências. 12: 39-43, 1994.

KILCA, R.V., SCHIAVINI, I., MONTEIRO, G.A. Padrões florísticos em dois tipos de florestas estacionais no cerrado. Bioscience Journal. 30(3): 903-913, 2014.

MMA. Instrução Normativa No 06 de 23 de Setembro de 2008. 2008.

RIBEIRO, J. F., WALTER, B. M. T. As principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M., Almeida, S. P., Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Embrapa, Brasília – DF. p. 152-212, 2008.

SANTOS-DINIZ, V. S., SILVA, A. R. L., RODRIGUES, L. D. M., CRISTOFOLI, M. Levantamento florístico e fitossociológico do Parque Municipal da Cachoeirinha, município de Iporá, Goiás. Enciclopédia Biosfera. 8(14): 1310-1322, 2012.

WALTER, B. M. T., GUARINO, E. S. G. Comparação do método de parcelamento elas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. Acta Botanica Brasilica. 20(2): 285-297, 2006.

Identificação Arbórea da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra

Luziane de Abreu Nachbar^{1*}

¹Professora. Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra. Sinop-MT.
E-mail: *lanachbar@hotmail.com.

Resumo. A arborização no ambiente escolar é muito importante para manter a qualidade de vida de toda a comunidade escolar e permitir que este espaço seja utilizado para fins didáticos. Este trabalho teve como objetivo identificar e classificar a composição arbórea da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra, desenvolvendo técnicas de pesquisa durante as aulas de Biologia. No levantamento foram amostradas 20 espécies, pertencentes a 13 famílias, sendo apenas três nativas. Com a atividade os educandos identificaram, classificaram e conheceram algumas espécies presentes no ambiente escolar. Perceberam a importância da arborização e os problemas que as plantas exóticas podem provocar no ambiente.

Palavras-chave: Vegetação; Aprendizagem; Classificação botânica.

Introdução

A presença de vegetação em locais de acesso ao público é um fator decisivo na melhoria da qualidade de vida. Em ambientes escolares a vegetação arbórea proporciona vantagens como sombreamento do pátio, influencia no microclima local; funciona como obstáculo aos ruídos, redução da poluição atmosférica, aprimoramento e embelezamento da paisagem (Oliveira, 2014). Além de permitir o conforto ambiental à comunidade escolar esta vegetação arbórea garante espaços que convidem a prática de atividades pedagógicas e recreação (Santos, 2016). Neste aspecto a escola se insere no contexto, a composição arbórea das instituições de ensino pode contribuir para a aclimação dos espaços internos e externos da escola, sendo explorado para o ensino de Biologia, promovendo descobertas e observações numa imaginadas pelos educandos (Schaffer, 2005). Desenvolver atividades significativas que enfoquem o cotidiano de vivência do educando permite que ele perceba-se como integrante de sua comunidade e responsável pelas condições ambientais que o cerca, despertando o gosto pela pesquisa. O trabalho permitiu que os educandos percebessem o ambiente que os cercam, entendendo fenômenos naturais e despertando o pesquisador crítico que apresenta estratégias para a resolução de problemas e tomada de decisão. O objetivo da atividade foi identificar a composição arbórea do pátio da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra, promovendo a pesquisa de campo com os alunos do segundo ano do Ensino Médio, através de técnica de coleta e identificação de vegetais.

Métodos

A Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra, está localizada no município de Sinop-MT, apresentando uma área de 10.000 metros quadrados onde o espaço está dividido entre salas administrativas e de aulas, refeitório, quadra poliesportiva e biblioteca. O levantamento florístico ocorreu no ano de 2015, com os alunos do segundo ano do Ensino Médio, na disciplina de Biologia. Através de caminhadas pelo pátio da escola os alunos anotavam os nomes populares das árvores encontradas, fotografavam os tipos de folhas, flores e frutos quando possuíam, foi utilizado como critério árvores com circunferência acima de 15 cm, estas medidas foram feitas acerca da altura do peito. Para identificação das espécies utilizou-se bibliografias específicas com Lozenzi et al., 2002 e sites específicos de identificação botânica, foi elaborado uma lista de famílias, gêneros e espécies encontradas no pátio. Após identificação os educandos confeccionaram um catálogo com as seguintes informações: classificação científica, origem do vegetal, características morfológicas, importância econômica e ecológica. Por fim foi providenciado placas para as árvores com o nome popular e científico.

Resultados e discussão

Foram identificadas 20 espécies arbóreas pertencentes a 13 famílias botânicas totalizando 79 indivíduos. Do total de espécies amostradas, três foram classificadas como nativa (23,7%), sendo o restante (76,3%) classificado como exótica (tabela1).

Tabela 1. Espécies arbóreas classificadas no pátio da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra.

Família/Espécie	Nome popular	Nativa	Exótica	Origem
Anacardiaceae				
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga		X	Ásia
Apocynaceae				
<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim manga		X	México

Arecaceae

<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H. Wendl., Bot. Zeitung	Areca bambu	X	Madagascar
<i>Dypsis madagascariensis</i> (Becc.) Beentye & J. Bransf.	Palmeira Delocuba	X	Madagascar
<i>Phoenix roebelinii</i> O'Brien	Palmeira Fenix	X	Ásia
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook, Bull. Torrey Linn	Palmeira Imperial	X	Antilhas

Buxaceae

<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxinho	X	Mediterrâneo
------------------------------	---------	---	--------------

Caricaceae

<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	X	América Tropical
-------------------------	-------	---	------------------

Cecropiaceae

<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	X	Brasil
-------------------------------------	---------	---	--------

Chrysobalanaceae

<i>Licania tomendosa</i> Benth.	Oiti	X	Brasil
---------------------------------	------	---	--------

Euphorbiaceae

<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	X	Ásia
----------------------------	--------	---	------

Fabaceae

<i>Adenanthera pavonina</i> L.	Falso Pau Brasil	X	Ásia
<i>Bauhinia devaricata</i> Link.	Pata de vaca	X	Ásia
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	X	Brasil
<i>Cojoba arborea</i> (L) Britton & Rose, North American Flora	Brinco de índio	X	América Central

Masaceae

<i>Musa</i> spp.	Banana	X	Ásia
------------------	--------	---	------

Moraceae

<i>Rubus nigra</i> L.	Amora	X	Ásia
-----------------------	-------	---	------

Myrtaceae

<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.)	Jambo	X	Malásia
-----------------------------------	-------	---	---------

Verbenaceae

<i>Durante repens</i> Linn "Aurea"	Pingo de ouro	X	México
------------------------------------	---------------	---	--------

Predominaram as famílias Fabaceae e Arecaceae com 04 indivíduos cada. A vegetação no ambiente escolar é de suma importância, principalmente quando se utiliza espécies nativas como estratégia de conservação ambiental. As árvores nativas são muito importantes desempenhando funções vitais, como absorção e filtro de águas de chuva, evita a lixiviação, facilita a infiltração da água no solo, sendo utilizada por aquíferos subterrâneos, abrigam e serve de alimentação para a fauna, garantindo a sua diversidade (Lorenzi, 2002). A utilização de plantas exóticas para a arborização escolar é preocupante, pois estas espécies podem causar desequilíbrios ambientais e promover a redução das espécies nativas presentes na região. As invasões por plantas exóticas representam um grande problema ambiental, essas espécies são muito competidoras e dominam as nativas, apresentando uma alta capacidade de reprodução e dispersão (Pivello, 2008). Pode notar que as plantas arbóreas em sua grande maioria cultivadas em praças e jardins dentro das cidades apresentam origem de outros países, sendo denominadas exóticas (Lorenzi, 2002). Através desta atividade os educandos do segundo ano do Ensino Médio perceberam as características botânicas entre as espécies arbóreas, conheceram os métodos de identificação e classificação vegetal, pesquisaram sobre a origem das árvores estudadas e compreenderam a importância de utilizar vegetação nativa em áreas urbanas.

Conclusão

A utilização de plantas nativas para a arborização escolar são recomendadas e valorizam a riqueza da flora local. Vale ressaltar que algumas espécies exóticas estão contidas nos locais onde foram plantadas, mas não se tornaram invasoras e são denominadas introduzidas (Blum, 2008). O presente trabalho teve caráter educacional, pois foram identificadas as espécies arbóreas encontradas no pátio da escola, pesquisado

sobre suas características botânicas, feito a classificação científica e debatido com os educandos sobre os efeitos que algumas espécies invasoras podem provocar neste ambiente. Esta pesquisa promoveu a análise e discussões sobre as informações estudadas despertando a criticidade do educando e sua curiosidade sobre o ambiente que o cerca.

Referências

BLUM, C.T., BORGIO, M., SAMPAIO, A.C.F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. Revista SBAU 3: 78-97, 2008.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 4. Ed. São Paulo: Instituto Plantarum. 2002.

OLIVEIRA, A.N. Arborização urbana como ferramenta de educação ambiental na Escola Municipal Roberto Simonsen. (Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, PB, 2014.

PIVELLO, V.R. Invasões biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. 2011. <http://www.ecologia.info/cerrado.htm>

SANTOS, K.A. Avaliação da arborização da Escola Estadual Professor Vicente Lopes Perez, Monte Carmelo – MG. 2010. <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/178>

SCHAFFER, M. Análise da qualidade ambiental dos terrenos das escolas estaduais do Município de Curitiba / PR. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2005.

Durabilidade floral, viabilidade polínica e receptividade estigmática em *Heliconia psittacorum* (HELICONEACEAE)

Talita Oliveira Nascimento¹, Patrícia Campos da Silva¹, Cintia Graciele da Silva¹, Auclar Felipe Botini¹, Rozineide Pereira Alves de França¹, Jeison Lisboa Santos², Celice Alexandre Silva³.

¹Mestrandos do curso de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UNEMAT/Tangará da Serra-MT. ²Bolsita de Iniciação Científica, UNEMAT/Tangará da Serra-MT. ³Professora do Programa de Pós Graduação Genética e Melhoramento de Plantas, UNEMAT – Tangará da Serra – MT. Autor para correspondência: *talita_3bio@yahoo.com.br

Resumo. Helicônias são plantas tropicais que apresentam grande potencial no mercado de plantas ornamentais, devido à diversidade de cores e formato das brácteas. A obtenção de híbridos que atendam as exigências do mercado de flores ornamentais envolve conhecimentos da biologia reprodutiva da espécie. Este estudo teve como objetivo identificar o horário de antese e durabilidade floral, avaliar a viabilidade do grão de pólen e receptividade do estigma em três acessos de *Heliconia psittacorum* coletados em diferentes municípios do estado de Mato Grosso e cultivados em Banco de Germoplasma na Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. Os acessos estudados apresentaram durabilidade floral variando entre 6hs e 10hs. Em pré-antese e antese demonstraram viabilidade polínica (> 80%) e receptividade estigmática em todos os horários de avaliação, possibilitando a reprodução sexuada da espécie.

Palavras-chave: Biologia floral; Plantas ornamentais.

Introdução

Helicônias são plantas tropicais que produzem inflorescências contendo cerca de 10 a 20 flores hermafroditas por inflorescência. As flores são diurnas e duram aproximadamente um mês (Lobato-García & Santos, 2011). No melhoramento genético, a seleção de genótipos com características voltadas a atender o mercado de plantas ornamentais depende da eficácia dos cruzamentos, os quais dependem diretamente da viabilidade do pólen (Techio et al., 2006) e receptividade estigmática. De acordo com Loguercio & Battistin (2004), através de estudos sobre a viabilidade polínica pode-se estimar o potencial de reprodução de uma espécie, pois apesar de algumas espécies produzirem grande quantidade de grãos de pólen, nem sempre estes são viáveis.

Além da viabilidade polínica, é fundamental avaliar a receptividade do estigma, como forma de auxiliar o melhoramento genético da espécie e o desenvolvimento de tratamentos de hibridizações controladas. De acordo com Oliveira (2012), a receptividade do estigma é resultado da maturação do gameta feminino e pode influenciar na taxa de fecundação e no sucesso da polinização, podendo ser um fator decisivo no desenvolvimento de novos indivíduos. Para tanto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar a durabilidade floral, a viabilidade do grão de pólen e receptividade do estigma em três acessos de *Heliconia psittacorum* coletados em diferentes municípios do estado de Mato Grosso, para subsidiar futuros estudos de melhoramento genético.

Métodos

A pesquisa foi desenvolvida com amostras de *Heliconia psittacorum* (acessos) provenientes de três diferentes municípios do estado de Mato Grosso, sendo estes: Peixoto Azevedo (10°16'59"S 55°01'15"W 324m), Santo Afonso (14°35'59"S 57°10'56"W 494m) e Porto Estrela (15°18'51"S 57°10'11"W 168m), cultivadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, campus de Tangará da Serra-MT, implantado em março de 2014.

Para avaliar o período de durabilidade floral foram coletadas cinco inflorescências de cada acesso, levadas ao laboratório para observação do horário de abertura da flor até a senescência, caracterizada pela perda de brilho, escurecimento e queda da flor. As observações de durabilidade foram realizadas em cinco flores de cada acesso, a partir das 23hs, em intervalos de uma hora, desde o início da antese até a senescência.

A viabilidade polínica foi avaliada utilizando o corante carmim acético em cinco botões florais de cada acesso no estágio de pré- antese e cinco botões na fase de antese em intervalos de duas horas. As coletas tiveram início às 07hs da manhã e término às 11hs. Em cada horário de coleta foram feitas cinco lâminas para cada estágio floral (pré-antese e antese), sendo contabilizados até 200 grãos de pólen por lâmina com auxílio de microscópio óptico. Foram considerados viáveis os pólenes que apresentaram o protoplasma corado e inviáveis aqueles que apresentaram tonalidades mais claras, e com envoltório rompido (Santos Neto et al., 2006). Com a contagem obtida calculou-se a percentagem de pólenes viáveis e posteriormente submeteu os dados ao teste de Tukey a 5% de probabilidade através do Programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

A receptividade estigmática foi avaliada com solução de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a 3%, seguindo a metodologia utilizada por Kearns & Inouye (1993). Foram utilizados cinco botões florais em pré-antese e

cinco em antese. Foram considerados receptivos os estigmas que formaram bolhas em sua superfície estigmática e não receptivos aqueles sem essa característica.

Resultados e discussão

Os três acessos avaliados apresentaram diferentes períodos de antese. No acesso coletado em Peixoto Azevedo as flores iniciaram a abertura entre às 04 e 05hs da manhã, iniciando a senescência após 9hs. Em Santo Afonso a abertura floral se deu entre às 05 e 06hs da manhã, apresentando sinais de senescência após 6hs. No acesso de Porto Estrela a abertura floral teve início entre às 02 e 03hs da manhã, mostrando os primeiros vestígios de senescência 10hs após o início da abertura.

A viabilidade polínica no estágio de pré-antese no acesso oriundo do município de Peixoto Azevedo variou de 93,9% a 96,9%, sendo 11hs o horário com maior número de grãos viáveis. No acesso oriundo do município de Santo Afonso a viabilidade polínica no estágio de pré-antese nos intervalos de tempo estudados variou de 98,6% a 99,5%, sendo 09hs o horário com maior porcentagem de grãos viáveis. O acesso de Porto Estrela apresentou 92,5% de viabilidade polínica às 07hs, correspondendo ao horário com maior percentual, e 84% às 11hs, evidenciando um decréscimo de 8,5% de viabilidade dos grãos de pólen no intervalo das 07 às 11hs da manhã (Figura 1 A). Estatisticamente é possível observar diferença significativa no número de grãos de pólen viáveis entre os municípios avaliados ($P=0,025$), sendo a maior média encontrada no município de Santo Afonso ($98,97 \pm 1,81$) e a menor em Porto Estrela ($87,47 \pm 1,81$). Em relação ao horário de coleta não houve diferença estatística entre eles, apresentando médias entre $93,17 \pm 1,81$ às 11hs e $95,07 \pm 1,81$ às 07hs.

As flores em antese apresentaram viabilidade polínica variando entre 84,3% a 94,7% no acesso proveniente de Peixoto Azevedo. O horário com maior percentual de grãos de pólen viáveis foi 09hs. No acesso oriundo de Santo Afonso a porcentagem de viabilidade polínica variou de 93,7% a 98,5%, evidenciando uma elevação de 4,8% na viabilidade polínica entre os horários de 07 às 11hs. No acesso de Porto Estrela houve redução de 8,4% na viabilidade polínica ao longo dos intervalos de tempo avaliados (Figura 1 B). Estatisticamente, municípios ($P=0,063$) e horários de coleta ($P=0,362$) não apresentaram diferença significativa quanto ao número de grãos viáveis. Estes valores indicam semelhança na quantidade de grãos viáveis entre os municípios e entre os horários de coleta, possibilitando inferir que o pólen possui capacidade de desenvolver o tubo polínico e realizar a fertilização. Segundo Souza et al. (2002), valores acima de 70% são considerados como alta viabilidade do pólen. Neste estudo em todos os acessos e intervalos de tempo avaliados a viabilidade se manteve acima de 80%, mostrando que estes acessos apresentam alta viabilidade polínica, indicando que o gameta masculino possui alta capacidade de fertilização.

A receptividade estigmática em flores em pré-antese variou de acordo com o horário de avaliação. No acesso de Peixoto Azevedo esse valor variou entre 20% e 60%. Para esse mesmo acesso observa-se que do horário de 07 às 09hs da manhã houve um decréscimo de 40% da receptividade estigmática, e do horário de 09 às 11hs houve uma elevação de 20% na receptividade (Figura 1 C).

No acesso proveniente de Santo Afonso registrou um decréscimo da receptividade ao longo do período de avaliação, sendo o horário de 07hs o pico da receptividade estigmática (60%) e o horário com menor porcentagem de receptividade 11hs com 20%. O acesso de Porto Estrela apresentou um percentual médio de receptividade oscilando entre 60% e 80%. Observaram-se estigmas com maior percentual de receptividade nos dois últimos horários de avaliação (Figura 1 C).

Os estigmas das flores em antese apresentaram 100% de receptividade em todos os horários de avaliação, e nos três acessos estudados (Figura 1 D), corroborando com os resultados obtidos por Oliveira et al. (2012), que verificaram estigmas receptivos nos estágios florais de pré-antese e antese em *Manihot esculenta* spp.

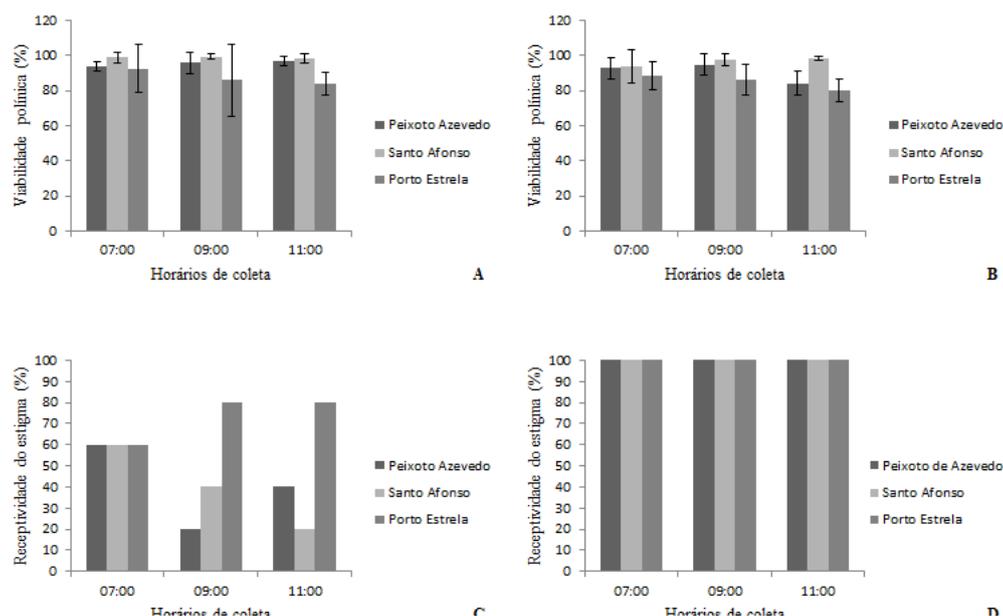


Figura 1. Viabilidade polínica e receptividade estigmática em *H. psittacorum*. A e B: viabilidade polínica em pré-antese e antese, respectivamente. C e D: receptividade estigmática em pré-antese e antese, respectivamente.

Nos três acessos avaliados observou-se amadurecimento simultâneo dos órgãos sexuais, estando estes aptos para a reprodução já em pré-antese. Os grãos de pólen apresentaram alta viabilidade nos dois estágios do botão floral (pré-antese e antese) em todos os horários avaliados e os estigmas receptivos. Estes dados indicam que o amadurecimento das estruturas reprodutivas ainda em antese pode favorecer a autopolinização e propiciar a oclusão no estigma na antese, impedindo a germinação do tubo polínico.

Conclusão

Os acessos estudados apresentaram durabilidade floral variando entre 6hs e 10hs. Em pré-antese e antese demonstraram alta viabilidade polínica (> 80%) e receptividade estigmática em todos os horários de avaliação, possibilitando a reprodução sexuada da espécie.

Referências

- KEARNS, C.A., INOUE, D.W. Techniques for pollination biologists. Niwot: University Press of Colorado. p 579. 1953.
- LOBATO-GARCÍA, J.M., SANTOS, B.A. Conservación, economía y mercado: las heliconias, um recurso subutilizado. México Florestal. 2011.
- LOGUERCIO, A.P., BATTISTIN, A. Microsporogênese de nove acessos de *Syzygium cumini* (L.) Myrtaceae e oriundos do Rio Grande do Sul- Brasil. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia 11: 192-205. 2004.
- OLIVEIRA, T.S., VIEIRA, L.J., PASSOS, R.R., SANTANA, J.R.F., MARTINS, M.L.L., LEDO, C.A., ALVES, A.A.C., SOUZA, F.V.D. Avaliação da receptividade de estigmas de *Manihotesculentasp.* *Flabellifolia*. Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, Brasil. 2012.
- SANTOS NETO, O.D., KARSBURG, I.V., YOSHITOME, M.Y. Viabilidade e germinabilidade polínica de populações de Jurubeba (*Solanum Paniculatum* L.). Revista de Ciências Agro-Ambientais 4: 67-74, 2006.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia 35(6): 1039-1042, 2011.
- SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). Ciência e Agrotecnologia 26: 1209-1217, 2002.

TECHIO, V.H., DAVIDE, L.C., PEDROZO, C.A., PEREIRA, A.V. Viabilidade do grão de pólen de acessos de capim-elefante, milho e híbridos interespecíficos (capim-elefante x milho). Acta Sci. Biol. Sci, 28: 7-12, 2006.

Caracterização florística de uma comunidade arbórea de mata ciliar na Amazônia Meridional Mato-Grossense

Lucas Alencar da Silva Nogueira^{1*}, Milton O. Córdova², Larissa Cavalheiro³, Rafael Arruda³

¹Graduando em Engenharia Florestal, UFMT Sinop. ²Pesquisador associado ao Herbário CNMT, UFMT Sinop. ³Professor (a) do Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais UFMT Sinop.

*e-mail: lucassnogueira90@gmail.com

Resumo. A comunidade arbórea da Amazônia Meridional apresenta elevada riqueza de espécies e famílias botânicas, porém estudos de florística na região Norte do estado de Mato Grosso são escassos. A florística e fitossociologia vem auxiliando na compreensão dos aspectos ecológicos, gerando conhecimento das espécies presentes na transição Cerrado-Floresta Amazônica. Foram amostrados indivíduos arbóreos de CAP \geq 15 cm através de parcelas (20x30 m) nas matas ciliares do Rio Caiabi e seu afluente, na Fazenda Santa Júlia, Sinop, MT. Foram encontradas 41 famílias, 107 gêneros e 171 espécies de plantas na área de estudo. As espécies que apresentaram maior Valor de Importância (VI) foram: *Licania apetala* (3.63) e *Licania micranta* (3.42). Em termos de número de espécies, as famílias dominantes foram Fabaceae (19) e Chrysobalanaceae (12). A comunidade arbórea apresentou influência dos dois biomas, sendo importante sua conservação e manutenção da diversidade encontrada em áreas de transição Cerrado-Floresta Amazônica.

Palavras-chaves: Transição Cerrado-Floresta Amazônica; Área de preservação permanente; Diversidade Florística.

Introdução

O Brasil é líder mundial em desmatamento, registrando a conversão recorde de 19.500 km² por ano de vegetação nativa em agricultura e pastagens, entre os anos de 1996 e 2005 (Nepstad et al., 2009). No estado de Mato Grosso, as atividades agropecuárias estão ocupando imensas áreas, especialmente na faixa de transição entre o Cerrado e a Amazônia, sendo a região denominada como o “arco do desmatamento” reduzindo drasticamente a diversidade original dessas áreas (Fearnside, 2005; Klink & Machado, 2005; Nogueira et al., 2008). Destarte, nos últimos anos têm-se verificado uma maior preocupação com estas áreas denominadas de transição, que necessitam de manutenção da biodiversidade existente, fomentando estudos florísticos e fitossociológicos que ainda são escassos. Portanto, o presente trabalho objetivou a caracterização da composição florística da comunidade arbórea de mata ciliar na Amazônia Meridional Mato-grossense.

Métodos

Área de Estudo: O estudo foi conduzido nas margens do Rio Caiabi e seu afluente numa área de aproximadamente 154 ha com elevação média de 330 m, localizados na Fazenda Santa Júlia, município de Sinop-MT (12°08'51" S e 55°27'40" O). As margens deste rio e seu afluente apresentam encharcamentos devido a sazonalidade com altas precipitações nos meses de outubro a abril. O local é caracterizado como área de transição Cerrado-Floresta Amazônica, bem como zona de tensão, e está inserido no denominado “Arco de Desmatamento” da Amazônia Meridional.

Coleta de dados: Foram estabelecidas vinte parcelas permanentes (20x30 m) distribuídas sistematicamente, sendo dez ao longo da margem direita do Rio Caiabi e dez ao longo da margem direita do seu córrego afluente. Foram amostrados indivíduos com porte arbóreo que apresentavam circunferência à altura do peito (CAP) maior e igual a 15 cm. O material foi identificado de acordo com o sistema de classificação APG III a nível de família e, quando possível, ao nível de gênero e espécie. Foram calculados Valor de Importância para cada espécie (VI), este parâmetro permitiu ordenar de forma hierárquica a importância de cada espécie dentro da comunidade arbórea. Todos os espécimes que apresentavam estado reprodutivo foram incorporados ao Herbário CNMT, sendo esta uma forma de se conhecer a riqueza florística da região.

Resultados e discussão

Foram encontrados 41 famílias, 107 gêneros e 171 espécies de plantas na área de estudo. As espécies que apresentaram maior Valor de Importância (VI) foram: *Licania apetala* (3.63), *Licania micranta* (3.42), *Qualea paraensis* (3.41), *Erythroxylum cf. amazonicum* (3), *Protium heptaphyllum* (2.67), *Calophyllum brasiliense* (2.25), *Ocotea kujumary* (2.12), *Caraipa densifolia* (1.96), *Ecclinusa ramiflora* (1.95) e *Ouratea discophora* (1.93). Em termos de número de espécies, as famílias dominantes foram Fabaceae (19), Chrysobalanaceae (12), Annonaceae (11), Melastomataceae (11), Lauraceae (10), Myrtaceae (10), Rubiaceae (10) Moraceae (8), Burseraceae (7), Sapotaceae (6).

Destacaram-se pelo valor de importância as espécies *L. apetala* e *L. micrantha*, ambas pertencentes à família Chrysobalanaceae, a qual apresenta espécies majoritariamente típicas de cerrado, fato que confirma

a caracterização da área de estudo como de transição entre Cerrado e Amazônia (Souza & Lorenzi, 2012; Elias et al., 2013). A paisagem dos cerrados brasileiros é composta por um mosaico fitofisionômico e florístico, caracterizada por vegetação savânica aberta, xeromórfica e rica em espécies (Huber, 1987), especialmente aquelas com distribuição restrita e endêmica. O bioma é ainda considerado um dos 'hotspots' para a conservação da biodiversidade mundial.

Qualea paraensis ocupa o terceiro maior valor de importância e pertence à família Vochysiaceae, que compreende cerca de 240 espécies e oito gêneros, geralmente lenhosas e de porte arbóreo (Barbosa, 1999; Shimizu, 2009). A família Vochysiaceae possui plantas acumuladoras de alumínio, assim como as famílias Rubiaceae, Melastomataceae, Proteaceae e Symplocaceae, e podem ocorrer em solos pobres em minerais e de baixo pH, também auxilia na caracterização de fitofisionomias, sendo considerada um componente típico nas comunidades vegetais de cerrado (Haridasan, 1982; Jansen et al., 2002; Sarmiento, 1983). No cerrado, as matas de galeria e ciliares possuem cerca de 1214 espécies de árvores e palmeiras, das quais aproximadamente 450 são exclusivas de matas ciliares (Walter, 2006). Alguns autores estimam a existência de aproximadamente 11.120 espécies arbóreas somente na floresta Amazônica (Hubbell et al., 2008).

Espécies da família Fabaceae apresentam a capacidade de fixar nitrogênio do solo que pode lhes conferir vantagem competitiva e conseqüentemente aumentar suas taxas de crescimento e sobrevivência em ambientes com alta concorrência por espaço (Houlton et al., 2008; Bustamante et al., 2004). Neste estudo, esta família apresentou elevada riqueza de espécies.

Trabalhos realizados em matas ciliares da transição Cerrado-Amazônia têm evidenciado fitofisionomias distintas. A área estudada está inserida nesta zona de tensão, implicando em cenários futuros imprecisos e de forte ameaça à biodiversidade. Neste contexto, estudos florísticos e fitossociológicos podem desempenhar um papel importante na manutenção da diversidade da flora destes locais, pois muitas espécies não sobrevivem fora de seu habitat natural, sendo portanto, a preservação destas formações florestais de fundamental importância.

Conclusão

As características florísticas encontradas na comunidade arbórea de mata ciliar na Amazônia meridional Mato-grossense confirmam a influência dos dois grandes biomas do estado, Floresta Amazônica e Cerrado, sendo de grande importância sua conservação para manutenção da diversidade em áreas onde o desmatamento está reduzindo cada vez mais as formações vegetais.

Agradecimentos

Ao Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense pelo suporte para as coletas de campo e à Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Sinop pelo transporte das equipes até a área de estudo. À Fazenda Santa Júlia por brindar suas instalações para o alojamento das equipes de trabalho.

Referências

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121, 2009.

BARBOSA, A.R. As espécies do gênero *Vochysia* Aubl. (Vochysiaceae) ocorrentes no Estado de São Paulo. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1999.

BUSTAMANTE, M.M.C., MARTINELLI, L.A., SILVA, D.A., CAMARGO, P.B., KLINK, C.A., DOMINGUES, T.F., SANTOS, R.V. N-15 natural abundance in woody plants and soils of central Brazilian savannas (Cerrado). *Ecological Applications* 14: 200-213, 2004.

ELIAS, F., MARIMON, B.S., GOMES, L., FORSTHOFER, M., ABREU, M.F., REIS, S.A., LENZA, S., FRANZAK, D.D., MARIMON-JUNIOR, B.H. Resiliência de um cerradão submetido a perturbações intermediárias na transição Cerrado-Amazônia. *Biotemas* 26: 49-62, 2013.

FEARNSIDE, P. Desmatamento na Amazônia: história, índices e conseqüências. *Megadiversidade* 1: 113-123, 2005.

HARIDASAN, M. Aluminium accumulation by some cerrado native species of central Brazil. *Plant Soil* 65: 265-273, 1982.

HOULTON, B.Z., WANG, Y.P., VITOUSEK, P.M., FIELD, C.B. A unifying framework for dinitrogen fixation in the terrestrial biosphere. *Nature*, New York 454: 323-330, 2008.

HUBBELL, S.P., HE, F., CONDIT, R. BORDA-DE-AGUA, L., KELLNER, J., STEEGE, H.T. How many tree species are there in the Amazon and how many of them will go extinct?. *PNAS* 105: 11498-11504, 2008.

HUBER, O. Neotropical Savannas: Their Flora and Vegetation. *Tree* 2: 67-71, 1987.

JANSEN, S., BROADLEY, M.R., ROBBRECHT, E., SMETS, E. Aluminium hyperaccumulation in angiosperm: a review of its phylogenetic significance. *The Bot. Rev.* 68: 235-269, 2002.

KLINK, C.A., MACHADO, R.B. A conservação do Bioma Cerrado. *Megadiversidade* 1: 147-155. 2005.

NEPSTAD, D.C., SOARES-FILHO, B.S., MERRY, F., LIMA, A., MOUTINHO, P., CARTER, J., BOWMAN, M., CATTANEO, A., RODRIGUES, H., SCHWARTZMAN, S., MCGRATH, D.G., STICKLER, C.M., LUBOWSKI, R., PIRIS-CABEZAS, P., RIVERO, S., ALENCAR, A., ALMEIDA, O., STELLA, O. The end of deforestations in the Brazilian Amazon. *Science* 326: 1350-1351, 2009.

NOGUEIRA, E.M., NELSON, B.W., FEARNSIDE, P.M., FRANÇA, M.B., OLIVEIRA, A.C.A. Tree height in Brazil's "arc of deforestation": shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecology and Management* 255: 2963-2972, 2008.

SARMIENTO, G. The savannas of tropical America. In *Ecosystems of the world: tropical savannas*. (F. Bouliere, ed.). Elsevier 245-288, 1983.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. *Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III*. 3 edição. Plantarum, Nova Odessa 768p. 2012.

Shimizu GH. *Vochysiaceae na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

WALTER, B.M.T. *Fitofisionomias do bioma Cerrado: Síntese terminológica e relações florísticas*. (Tese de Doutorado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília: 371 p. 2006.

Florística e práticas silviculturais em um fragmento florestal da Universidade Federal de Mato grosso Sinop, MT

Lucas Alencar da Silva Nogueira^{1*}, Daiane Cristina de Lima¹, Felipe Alencar da Silva Nogueira¹, Natalie Anderson Coutinho¹, Milton O. Córdova²

¹Graduando em Engenharia Florestal, UFMT Sinop. ²Pesquisador associado ao Herbário CNMT, UFMT Sinop.

*e-mail: lucassnogueira90@gmail.com

Resumo. A diversidade biológica vem sendo intensamente ameaçada pela fragmentação florestal e perda de habitat. Para analisar os efeitos decorrentes da fragmentação florestal realizamos uma caracterização florística de um fragmento de mata nativa situado na Universidade Federal de Mato Grosso em Sinop. Para isto foram amostrados indivíduos arbóreos de CAP \geq 2,5 cm através de parcelas (10 x 10 m). Foram mensurados 122 indivíduos pertencentes a 14 famílias, 16 gêneros e 23 espécies vegetais na área de estudo. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Mabea fistulifera* (46), *Inga* sp.1 (12), *Ocotea* sp.1 (12), *Pouteria* sp.1 (10). As famílias mais abundantes foram Euphorbiaceae (38%), Burseraceae (12%), Fabaceae (11%), Lauraceae (11%). O estudo preliminar do fragmento florestal apresentou baixa diversidade de espécies, o que possibilita a indicação do método de plantio em linhas para enriquecimento florístico da área.

Palavras-chaves: Fragmento Urbano; Enriquecimento Florístico; Comunidade Vegetal.

Introdução

A fragmentação florestal contribui para destruição de habitats, em que florestas de grandes extensões são seccionadas por meio de construções de estradas, cidades e/ou outras atividades antrópicas (Primack & Rodrigues, 2001). Para entender a intensidade da destruição de habitats é levado em conta o tamanho da área de floresta e grau de isolamento dos habitats fragmentados (Laurance, 2008). O local de estudo está inserido na floresta amazônica, apresenta ampla diversidade de espécies arbóreas, porém pouco se conhece sobre a composição e as relações filogenéticas existentes entre as espécies. Os dados obtidos pelo levantamento florístico fornecem informações importantes para o planejamento do manejo sustentável, estudos de áreas prioritárias para conservação e a regeneração de espécies (Chaves et al., 2013). Tais estudos são fundamentais na região norte do Mato Grosso, onde o desmatamento é crescente (Lorenzi, 2002). O presente estudo teve como objetivo a caracterização florística do fragmento florestal urbano, elencando medidas silviculturais para melhorar o potencial da área.

Métodos

Área de Estudo: O estudo foi realizado em um fragmento florestal urbano com 26 hectares, que está inserido no perímetro da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, com a elevação média de 380 metros e coordenadas geográficas de 11°51'50" S e 55°28'55" W. A área de estudo encontra-se em uma zona de tensão, apresentando alto grau de perturbação antrópica, descarte de resíduos urbanos e constante passagem do fogo.

Coleta de dados: Foram alocadas seis parcelas permanentes (10 x 10m) de forma aleatória no fragmento florestal urbano e mensurados todos os indivíduos com altura mínima de 1,30 m e que apresentavam circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 2,5 cm. O material coletado foi prensado em campo e identificado ao nível de família. Posteriormente no Herbário CNMT com auxílio de exsicatas foi possível chegar em nível de gênero e espécies de acordo com o sistema de classificação APG III "Angiosperm Phylogeny Group" (Souza & Lorenzi, 2012).

Resultados e discussão

Foram encontrados na área de estudo 122 indivíduos pertencentes a 14 famílias, 16 gêneros e 23 espécies. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Mabea fistulifera* (46), *Inga* sp.1 (12), *Ocotea* sp.1 (12), *Pouteria* sp.1 (10). As famílias mais abundantes foram Euphorbiaceae (38%), Burseraceae (12%), Fabaceae (11%), Lauraceae (11%) (Figura 1).

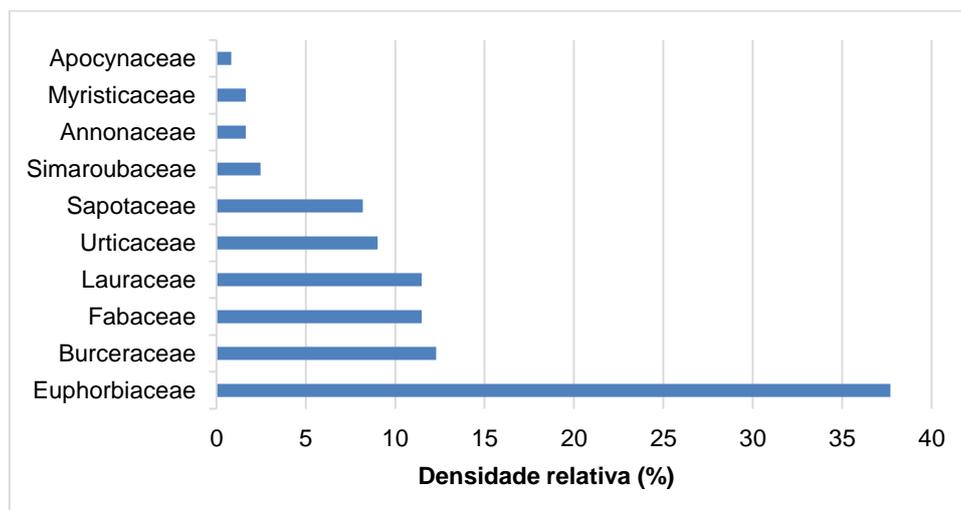


Figura 1. Densidade relativa das famílias mais abundantes da comunidade vegetal de fragmento florestal urbano.

As espécies de Fabaceae são importantes na fixação de nitrogênio e compõem uma das maiores famílias de angiospermas, apresentando aproximadamente 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies, distribuídas em três subfamílias: Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae (Lewis et al., 2005). Nesse sentido a família Fabaceae está incluída entre as principais famílias na maioria dos ecossistemas naturais brasileiros, porém são mais perceptíveis e conhecidas as que ocorrem nas bordas dos fragmentos e em locais alterados (Ivanauskas et al., 2004; Souza & Lorenzi, 2012).

Segundo Higuchi et al. (2008), a *M. fistulifera* é uma espécie pioneira e altamente agressiva em locais com alta incidência de luminosidade ou que sofreram algum tipo de perturbação, explicando a abundância desta espécie na área estudada. Quanto ao uso Pereira (2007) relata que a semente da *M. fistulifera* produz um tipo de óleo que pode ser aplicado na fabricação do biodiesel, característica importante para esta espécie nativa.

As espécies *Mabea fistulifera*, *Cecropia* sp.1, *Inga* sp. 1, *Inga cylindrica*, *Ocotea* sp. 1 e *Trattinnickia rhoifolia* são indicadores de perturbação florestal, geralmente ocorrem em clareiras florestais e são consideradas espécies pioneiras (Higuchi et al., 2008; Araujo et al., 2009). Estas espécies somadas correspondem a 63% de ocorrência na parcela.

A área de estudo apresentou baixa diversidade e com poucas espécies de uso comercial, expondo a necessidade de práticas silviculturais para o enriquecimento da área. De acordo com Tanaka & Vieira (2006) é recomendada como medida de intervenção silvicultural um plantio em linhas com a finalidade de enriquecer o fragmento florestal. Durigan et al. (2004) cita que a abertura de linhas no sentido leste-oeste de 2 a 3 m de largura, distantes 10 m entre si é o modelo mais utilizado para o enriquecimento florestal. Para aplicar este enriquecimento em linhas é importante utilizar espécies que se adaptam bem a área, por meio de coleta de sementes em outros locais com a mesma fitossociologia. Também é necessária uma limpeza da área para retirada do lixo descartado pela sociedade, e principalmente a conscientização da população para que haja o controle de fogo na mata, logo que nem todas as espécies suportam o estresse por queimadas, as quais abrem espaços para plantas pioneiras.

Conclusão

A comunidade vegetal do fragmento florestal urbano da Universidade Federal de Mato Grosso encontra-se em elevado nível de perturbação provocadas por ações antrópicas. O fragmento funciona como abrigo para aves e outros animais, sendo de grande importância a implantação de práticas silviculturais que garantam a manutenção local desse fragmento florestal urbano. Impulsionando a política da instituição e criações de programas de gestão ambiental que auxiliam na conservação.

Agradecimentos

Ao Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense por disponibilizar o espaço e pessoas capacitadas para auxiliar nas identificações e à Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus Sinop* pela área de estudo.

Referências

ARAÚJO, R.A., COSTA, R.B., FELFILI, J.M., KUNTZ, I., SOUSA, R.A.T.M., DORVAL, A. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Mato-Grossense no município de Sinop. *Acta Amazonica* 39 (4): 865-878, 2009.

CHAVES, A.D.C.G., SANTOS, R.M.S., SANTOS, J.O., FERNANDES, AA, MARACAJÁ PB. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. ACSA: Agropecuária Científica no Semiárido 9 (2): 42-48, 2013.

DURIGAN, G., CONTIERI, W.A., MELO, A.C.G., KAWABATA, M. Plantio de enriquecimento em linhas em área de Cerradão. 25 ed. São Paulo, Instituto Florestal. 2004.

HIGUCHI, N., SANTOS, J., LIMA, A.J.N. Biometria Florestal. 1 ed. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). 2008.

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R., RODRIGUES, R.R. Estrutura de um trecho de floresta amazônica na Bacia do Alto Rio Xingu. Acta Amazônica 34 (2): 275-299, 2004.

LAURANCE, W.F. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. Biological Conservation 141(7) 1731-1744, 2008.

LEWIS, G., SCHRIRE, B., MACKINDER, B., LOCK, M. Legumes of the world. Kew: Royal Botanic Gardens. 2005.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. São Paulo, Nova Odessa. 2002.

PEREIRA FEA. Biodiesel produzido a partir do óleo da semente de *Mabea fistulifera* Mart. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2007.

PRIMACK, R.B., RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. 1 ed. Londrina, Editora Planta. 2001.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III. 3 edn. São Paulo, Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2012.

TANAKA, A., VIEIRA, G. Autoecologia das espécies florestais em regime de plantio de enriquecimento em linha na floresta primária da Amazônia Central. Acta Amazonica 36 (2): 193-204, 2006.

Variação da abertura de dossel na comunidade arbórea de floresta nativa e sistema agroflorestal na Amazônia Meridional

Angele Tatiane Martins Oliveira^{1*}, Milton O. Córdova², Lucas Alencar da Silva Nogueira³, Abner F. Lazaro⁴, Rosane Wandscheer³, Juliano de Paula Santos⁵ e Gustavo R. Canale⁶

¹Pesquisadora associada ao Acervo Biológico da Amazônia Meridional ABAM, UFMT, Sinop. ²Pesquisador associado ao Herbário CNMT, UFMT, Sinop. ³Graduando em Engenharia Florestal, UFMT, Sinop. ⁴Mestrando em Botânica – INPA, Manaus. ⁵Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop. ⁶Professor do Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais, UFMT, Sinop.
*e-mail: angeleoliveira@gmail.com

Resumo. A plantação de sistemas agroflorestais (SAFs) tem emergido como uma alternativa para recuperação de matas nativas exploradas. Nosso objetivo foi analisar a influência da variação da abertura do dossel na estrutura e composição de floresta nativa e de sistema agroflorestal na Amazônia Meridional. Foram lançadas parcelas nas trilhas em áreas de floresta nativa e SAFs, para descrever a abertura de dossel, composição e estrutura da comunidade arbórea. Usando Modelos Lineares Generalizados explicamos como a variação do dossel (cv) se relaciona na riqueza, abundância, área basal e altura média da floresta nativa e SAF. A variação da abertura do dossel influenciou negativamente na riqueza e abundância da floresta nativa, provavelmente influenciada por mudanças ambientais e positivamente no SAF, pois estes são planejados para aproveitar as áreas abertas e variações na abertura de dossel.

Palavras-chave: Estrutura; Composição; Recuperação de áreas degradadas.

Introdução

O desmatamento nas florestas neotropicais causa mudanças drásticas na estrutura das florestas, destacando-se a abertura de clareiras e exposição do solo, afetando diretamente as comunidades vegetais. Na Amazônia, o grande desafio tem sido desenvolver sistemas capazes de conciliar, de forma harmoniosa, interesses de conservação ambiental com sustentabilidade econômica, em substituição à agricultura migratória comumente praticada (Mcgrath et al., 2000; Greenpeace, 2008). A plantação de sistemas agroflorestais (SAFs) tem emergido como uma alternativa para a recuperação de matas nativas exploradas (Smith et al., 1998). Entretanto, ainda não sabemos como especificamente a comunidade arbórea de um SAF responde às mudanças físicas em relação a uma floresta nativa, quando ambos são próximos geograficamente. Nesse sentido, nosso objetivo foi analisar a relação da variação da abertura do dossel na estrutura e composição florística de uma floresta nativa e de um SAF na Amazônia Meridional, uma vez que, plantas intolerantes a luz solar não apresentam capacidade de desenvolvimento em clareiras.

Métodos

Área de Estudo: A pesquisa foi realizada no município de Cotriguaçu, noroeste do Estado de Mato Grosso, na Fazenda São Nicolau. O local está inserido no arco do desmatamento da Amazônia Meridional. A área possui sistemas agroflorestais (SAF) e Áreas de Preservação Permanente (APP) compostas por Floresta Ombrófila Aberta Submontana.

Coleta de Dados: As parcelas foram amostradas em trilhas estabelecidas na área de estudo, totalizando seis trilhas em floresta nativa e seis no SAF, onde cada parcela foi constituída por sub-parcelas (10x10m) implantadas a cada 1km de extensão, totalizando 57 sub-parcelas, sendo 24 sub-parcelas no SAF e 33 em floresta nativa. Em cada sub-parcela foram mensuradas as árvores e palmeiras vivas com circunferência a altura do peito (CAP) > 30 cm. As estimativas das alturas foram determinadas por meio de observações visuais usando uma escala de 1 m. A identificação foi realizada por meio de comparações em herbários, consultas à literatura e especialistas. A abertura de dossel (AD) foi mensurada com um esferodensímetro côncavo, em pontos equidistantes de aproximadamente 250 m, ao longo de cada trilha percorrida. As medidas foram realizadas pelo mesmo operador entre o período diurno de 10 e 14 h (Engelbrecht, 2001; Ganey & Block, 1994; Almeida et al., 2015).

Análises de Dados: Usando Modelos Lineares Generalizados explicamos como a riqueza, abundância, área basal e altura média das árvores e palmeiras da floresta nativa e do SAF podem variar em função da abertura do dossel (cv por trilha).

Resultados e discussão

Foram registrados um total de 375 indivíduos arbóreos pertencentes a 98 espécies, 70 gêneros e 35 famílias. Na floresta nativa foram encontradas 86 espécies pertencentes a 66 gêneros e 33 famílias. Nesse ambiente, as espécies com maior densidade relativa foram *Protium heptaphyllum* (8%), *P. spruceanum* (4%) e as famílias com maior riqueza foram *Arecaceae* e *Burseraceae*. No SAF foram registradas 35 espécies, 31

gêneros e 18 famílias, as espécies mais representativas foram *Tectona grandis* (11%) e *Handroanthus impetiginosus* (10%) e as famílias com maior riqueza foram Fabaceae e Moraceae. O SAF apresentou uma abertura de dossel média maior que a floresta nativa ($t=-4,4866$, $P<0,001$), porém a variação do dossel (cv) nas trilhas não diferiu entre o SAF e floresta nativa ($t=-0,11102$, $P>0,05$).

A riqueza diferiu de acordo com a variação da abertura do dossel ($z=-3,128$, $P<0,001$) em ambos os ambientes ($z=-4,931$, $P<0,0001$). Na floresta nativa a riqueza tendeu a ser menor quanto maior a variação na abertura do dossel. No SAF foi observado um padrão contrário, onde a riqueza tendeu a aumentar com a variação do dossel (Figura 1A). A abundância apresentou resultados semelhantes em função da variação do dossel ($z=-2,169$, $P<0,05$) nos dois ambientes ($z=-6,725$, $P<0,0001$), diminuindo na floresta nativa e aumentando no SAF (Figura 1B). A área basal tendeu a aumentar com a variação da abertura do dossel apenas no SAF ($z=-2,611$, $P<0,05$) (Figura 1C) e a altura média não apresentou relação com a variação do dossel em nenhum dos ambientes.

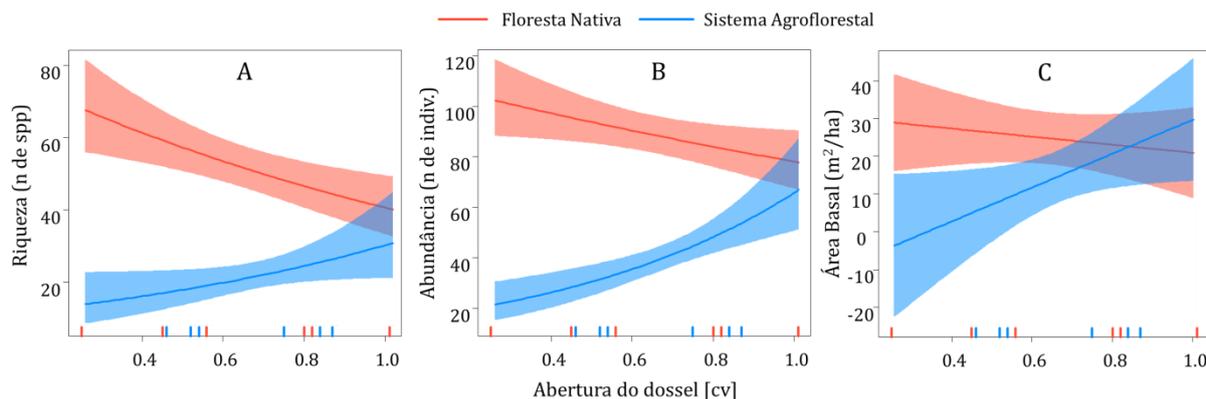


Figura 1. Modelos lineares generalizados para explicar a composição (riqueza) e estrutura (abundância e área basal) baseados na variação da abertura do dossel em comunidades arbóreas de Floresta Nativa e Sistema Agroflorestal.

A abertura de clareiras normalmente provoca variação na abertura do dossel das florestas e a entrada de luz solar, o que dependendo da intensidade pode provocar mudanças na estrutura e na composição de uma comunidade arbórea (Pinheiro et al., 2013). Nesse sentido podemos observar que ambientes naturais tendem a responder negativamente a essas mudanças devido ao fato de apresentar uma sucessão ecológica avançada onde os indivíduos na sua maioria são bons competidores, principalmente por espaço aéreo e luminosidade (Oliveira-Filho et al., 2004). Porém, florestas nativas dependem em demasia da ciclagem outorgada pela cobertura e densidade florestal proporcionada por uma floresta com um dossel fechado (van den Berg & Santos, 2003; Sanquetta et al., 1996). Neste sentido, a floresta nativa foi mais afetada pela variação do dossel nas trilhas percorridas, principalmente na riqueza, abundância e área basal. Por outro lado, os SAFs são compostos por espécies pioneiras, que sobreiam o solo nos estágios iniciais de sucessão (Teixeira & Assis, 2009) e normalmente estão adaptadas a ambientes pouco favoráveis por serem boas colonizadoras, assim áreas abertas estimulam o aumento dessas espécies (Fearnside, 2009). Provavelmente, em função disso a riqueza, abundância e área basal da comunidade nas trilhas percorridas no SAFs estiveram positivamente relacionadas à variação do dossel.

Conclusão

Florestas nativas (ambientes naturais) tendem a ser negativamente influenciadas por mudanças ambientais, como a abertura do dossel. Por outro lado, ambientes menos naturais (sistemas agroflorestais) são planejados para suportar e se adaptar a essas mudanças, aproveitando áreas abertas e variações na abertura do dossel favorecendo um possível estabelecimento de uma secundária floresta nativa.

Agradecimentos

À CAPES, pela bolsa concedida durante o mestrado. Aos graduandos da UFMT Aldo, Vinicius e ao Engenheiro Florestal Bruno, durante a execução das coletas de dados. À ONF Brasil pelo suporte logístico.

Referências

FEARNSIDE, P.M. Degradação dos recursos naturais na Amazônia brasileira: Implicações para o uso de sistemas agroflorestais. In: Porro, R. (ed.) Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação. World Agroforestry Centre (ICRAF) & EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém, Pará, p. 161-170, 2009.

GREENPEACE AMAZON. Amazon cattle footprint, Mato Grosso: The state of destruction. Greenpeace Amazon, Manaus. 2008. Disponível em <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2009/1/amazon-cattle-footprint-mato.pdf>

OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., VILELA, E.A., CURI, N., FONTES, M.A. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 685-701, 2004.

PINHEIRO, M.P., OLIVEIRA-FILHO, J.A., FRANÇA, S., AMORIM, A.M. Marcelo Schramm Mielke Annual variation in canopy openness, air temperature and humidity in the understory of three forested sites in southern Bahia state, Brazil. *Ciência Florestal* 23: 107-116, 2013.

SANQUETTA, C.R., BRENA, D.A., ANGELO, H., MENDES, J.B. Matriz de transição para simulação da dinâmica de florestas naturais sob diferentes intensidades de corte. *Ciência Florestal* 6: 65-78, 1996.

SMITH, N., DUBOIS, J., CURRENT, D., CLEMENT, C. Experiências agroflorestais na Amazônia Brasileira: restrições e oportunidades. Brasília, Banco Mundial, 120p. 1998.

TEIXEIRA, A.L., ASSIS, M.A. Relação entre heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma floresta paludosa no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 23: 843-853, 2009.

van den BERG E., SANTOS, F.A.M. Aspectos da variação ambiental em uma floresta de galeria em Itutinga, MG, Brasil. *Ciência Florestal* 13: 83-98, 2003.

Distribuição espacial de *Parkia cachimboensis* H. C. Hopkins (FABACEAE) em Cerrado Rupestre e Campinarana Gramíneo-lenhosa em Nova Canaã do Norte, MT, Brasil

Claudielaine Nogueira de Oliveira, Aline Gonçalves Spletzer¹, Cleiton Rosa dos Santos¹, Lucas Gomes Santos¹, Dennis Rodrigues da Silva¹, Francis Junior Araújo Lopes¹, Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹, David Sousa Verão¹, Ricardo da Silva Ribeiro¹, José Hypolito Piva¹, Dennis Rodrigues da Silva¹, Lucirene Rodrigues¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1*}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*soaresia@unemat.br

Resumo. Neste estudo foi comparada a distribuição populacional da espécie arbórea *Parkia cachimboensis* H. C. Hopkins entre cerrado rupestre e campinarana gramíneo-lenhosa em domínio Amazônico no município de Nova Canaã do Norte, MT. Instalou-se em cada fitofisionomia 03 parcelas de 20 m x 100 m subdivididas em 20 subparcelas de 10 m x 10 m cada para amostragem da distribuição da população através do índice de Payandeh. O mapa de distribuição foi construído com base nas coordenadas geográficas de cada indivíduo. Foram amostrados 393 indivíduos nas duas áreas. No cerrado rupestre foram amostrados 313 ind. 0,6 h⁻¹ e área basal de 1,59 m². ha⁻¹. Na campinarana, a abundância amostrada foi de 80 ind. 0,6 ha⁻¹ e área basal de 0,37 m². ha⁻¹. *P. cachimboensis* ocorreu com padrão de distribuição do tipo agregado em ambas as áreas, o que pode estar correlacionado com os fatores ambientais.

Palavras-chave: População; Distribuição agregada; Cerrados Amazônicos

Introdução

A flora brasileira é a mais rica do mundo e atualmente é representada por 46.104 espécies de plantas, sendo 5900 espécies com registro de ocorrência para Mato Grosso (Flora do Brasil, 2016). Dentre os estados brasileiros, Mato Grosso se destaca pela riqueza de espécies em função da ocorrência simultânea dos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal e também por apresentar áreas de transição entre florestas úmidas da Amazônia e as formações xeromórficas do Cerrado (Bonini et al., 2013).

A vegetação do Cerrado é caracterizada principalmente por presença de árvores com troncos tortuosos rígidos com cascas e folhas grossas que auxiliam na impermeabilidade, favorecendo a baixa perda de água e geralmente com evidências de queimadas (Oliveira-Filho & Ratter, 1995). A distribuição da flora deste bioma é condicionada pela latitude, frequência das queimadas (muitas vezes de ocorrência natural), pela profundidade do lençol freático, pelo pastejo e por vários fatores antrópicos (Ribeiro & Walter, 2008).

Os padrões de distribuição espacial estão divididos com base em seus valores e a população pode ser classificada como de distribuição agregada, aleatória ou regular (Martins, 2012). Esses valores podem variar de acordo com as características da espécie, ou seja, forma de dispersar as sementes, competição intra e interespecífica, herbivoria, doenças e também sob quais condições ambientais essa espécie se encontra (Capretz, 2004; Costa et al., 2005).

O padrão de distribuição mais comum em cerrado rupestre para espécies vegetais é o agregado, o qual ocorre principalmente em fisionomias marcadas por diferenças de relevo, que varia de suavemente a fortemente ondulado com presenças de rochas, fazendo com que os recursos do habitat sejam mais escassos (Martins, 2012). Segundo Augspurger (1983), o padrão de distribuição espacial de uma espécie de planta depende da interação da quantidade de sementes dispersadas e a possibilidade de sobrevivência ao longo do tempo, e quando essas funções são relacionadas, prevê-se uma distribuição agregada.

Com o presente trabalho objetivou-se analisar e comparar a distribuição espacial de duas populações da espécie *Parkia cachimboensis*, em duas fitofisionomias savânicas no município de Nova Canaã do Norte, Mato Grosso, Brasil.

Métodos

O estudo foi realizado em um cerrado rupestre sobre afloramento rochoso (Ribeiro & Walter, 2008) e uma campinarana gramíneo-lenhosa (Zappi et al., 2011) com 0,6 ha cada, totalizando 1,2 ha.

O clima da região é do tipo AW, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, isto é, clima tropical chuvoso com duas estações bem definidas, com precipitações anuais elevadas podendo atingir 2.500 mm e temperatura anual variando entre 20,6°C a 40°C, sendo a média de 24,5°C (Celidônio et al., 2014). O relevo é caracterizado como depressão interplanáltica da Amazônia Meridional, variando suavemente do ondulado a montanhoso, englobando áreas com relevo plano, ondulado, fortemente ondulado e escarpo (Bezerra, 2006).

Para análise da distribuição espacial da população de *Parkia cachimboensis* foram demarcadas em cada área 03 parcelas de 20 m x 100 m, subdivididas em 20 subparcelas de 10m x 10 m com distância mínima entre si de 200 m, totalizando 1,2 há. Foram identificados e medidos em circunferência a altura do solo (CAS) todos os indivíduos da espécie que ocorreram dentro das parcelas, independente da classe diamétrica e de altura.

Para a avaliação da distribuição da população foi utilizado o índice de Payandeh, caracterizado pela expressão $P=V/M$, onde P é o índice de agregação, V é a variância do número de plantas por parcela e o M é a média do número de indivíduos por parcela, sendo que os valores de $P < 1,0$ indicam distribuição regular, P entre 1,0 e 1,5 indica distribuição aleatória e $P > 1,5$ indicam distribuição agregada.

Resultados e discussão

Ao todo foram amostrados 393 indivíduos de *P. cachimboensis* que apresentaram distribuição espacial do tipo agregado ou com tendência a agregação em ambas as áreas de estudos (Figura 1). O índice de Payandeh para o cerrado rupestre foi 3,36 (AI) e para a campinarana foi 16,72. Esse resultado parece refletir a elevada densidade da população em ambas as áreas (rupestre = 521,7 ind ha⁻¹ e campinarana = 133,3 ind ha⁻¹). Este padrão é provavelmente uma consequência do estágio de regeneração que estas áreas se encontram, formando pequenas manchas na vegetação e geralmente com espécies que habitam locais alterados e estão em estágios iniciais de sucessão e tendência de agregar (NASI, 1993).

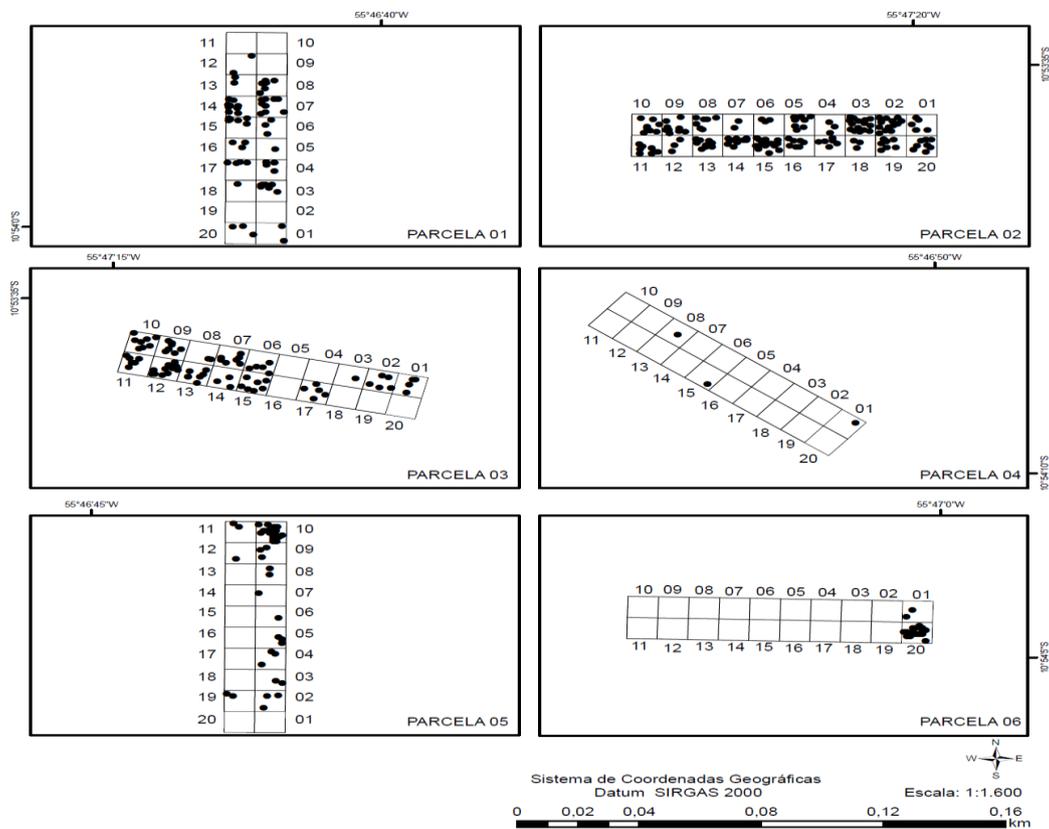


Figura 1. Localização e distribuição dos indivíduos amostrados em cada parcela das fitofisionomias de Cerrado Rupestre (PARCELA 01, 02 e 03) e Campinarana Gramíneo-lenhosa (PARCELA 04, 05 e 06), no município de Nova Canaã do Norte, MT.

Conclusão

A distribuição espacial da espécie *P. cachimboensis* em áreas de Cerrado Rupestre e na Campinarana gramíneo lenhosa, encontra-se no padrão de distribuição agregado, formato provavelmente condicionado pelas características intrínsecas de habitat sucessional.

REFERÊNCIAS

AUGSPURGER, C. Offspring recruitment around tropical trees: changes in cohort distance. *Oikos*, 40 (2), pp. 189-196, 1983.

BEZERRA, J.F. Solo: Substrato da Vida. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF. Brasília. Editora Embrapa, 156p. 2006.

BONINI, I., PESSOA, M.J.G., JUNIOR, S.S. Faces da produção agrícola na Amazônia mato-grossense: tipos de exploração, origem dos agricultores e impactos na conservação ambiental em Alta Floresta (MT). Revista Novos Cadernos NAEA 16(1): p.173-190, 2013.

CAPRETZ, R.L. Análise dos padrões espaciais de árvores em quatro formações florestais do estado de São Paulo, através de análises de segunda ordem, como a função K de Ripley. 79 f. (Dissertação de Mestrado em Ecologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

CELIDÔNIO, O.L.M., FERREIRA, D.L., REIS, J.R. Relatório final: Unidades de referências tecnológicas e econômica em ILPF de Mato Grosso. Cuiabá – MT. 2014.

COSTA, F.R.C., MAGNUSSON, W.E., LUIZAO, R.C. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. Journal of Ecology 93: p. 863-878, 2005.

HOPKINS, H.C. Three new species of *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae) from tropical South America. Brittonia 34(3): p. 346-350, 1982.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

MARTINS, G.L.M., VIEIRA, M.R., BARBOSA, J.C., DINI, T.A., MANZANO, A.M.M., ALVES, B.M.S., SILVA, R.M. Distribuição espacial de *Calacarus heveae* Feres na cultura da seringueira em Marinópolis – São Paulo. Revista Árvore 36(2): p. 211-217, 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., RATTER, J.Á. A study of the origin of central brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh Journal of Botany 52(2): p. 141-194, 1995.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P, Ribeiro, J.F. (eds.) Cerrado: ecologia e flora. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 151-212, 2008.

ZAPPI, D.C., SASAKI, D., MILLIKEN, W., PIVA, J., HENICKA, G.S., BIGGS N., FRISBY, S. PLANTAS Vasculares da Região do Parque Estadual do Cristalino, Norte de Mato Grosso, Brasil. Acta Amazônica 41(1): p-29-30, 2011.

Estrutura populacional *Parkia cachimboensis* H. C. Hopkins (FABACEAE) em Cerrado Rupestre e Campinarana Gramíneo-lenhosa em Nova Canaã do Norte, MT, Brasil

Claudielaine Nogueira de Oliveira, Aline Gonçalves Spletzer¹, Cleiton Rosa dos Santos¹, Lucas Gomes Santos¹, Dennis Rodrigues da Silva¹, Francis Junior Araújo Lopes¹, Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹, David Sousa Verão¹, Ricardo da Silva Ribeiro¹, José Hypolito Piva¹, Lucirene Rodrigues¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1*}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*soaresia@unemat.br

Resumo. Esse estudo compara a densidade populacional *Parkia cachimboensis* H. C. Hopkins entre Cerrado Rupestre e Campinarana Gramíneo-Lenhosa em Nova Canaã do Norte, MT. Foram instaladas em cada fitofisionomia 03 parcelas de 20 m x 100 m subdivididas em 20 subparcelas de 10 m x 10 m cada. Foram medidos em altura e circunferência a altura do solo (CAS) todos os indivíduos independentes da classe diamétrica. A análise da estrutura populacional foi realizada a partir de parâmetros fitossociológicos através do programa Fitoptac 2.1. Amostrou-se um total de 393 indivíduos, sendo a grande maioria (313 indivíduos) no cerrado rupestre e apenas 80 indivíduos na Campinarana. As alturas variaram de 0,07m a 10m, com indivíduos em todas as classes de altura, indicando a automanutenção da população nas duas áreas. Esse fato pode indicar que a espécie *P. cachimboensis* tem preferências por áreas com a presença de afloramento rochosos, visto que nessas áreas ocorre o maior número de indivíduos dessa espécie.

Palavras-chave: Afloramentos rochosos; Populações vegetais; Fitofisionomias.

Introdução

O Estado de Mato Grosso apresenta ao longo da Bacia Amazônica formações vegetais que se desenvolvem em solos distróficos, rasos e arenosos, formando pequenas manchas de vegetação chamadas de Campinaranas, caracterizada por vegetação que varia de uma floresta densa com o dossel fechado e baixo, com arbóreas de 8 a 10 metros de altura, chamada de Campinarana Florestada até uma vegetação mais esparsa, denominada de Campinarana Gramíneo-Lenhosa onde predominam herbáceas (Zappi et al., 2011).

O Cerrado Rupestre é uma fitofisionomia conhecida pelos solos rasos, concrecionários e com presença de afloramentos rochosos. É dominado por espécies adaptadas a este ambiente, onde as plantas nascem sobre as fendas e/ou entre as rochas e a densidade varia dependendo do volume do solo. Essas plantas são adaptadas a condições extremas, com alta insolação, baixa umidade, baixa fertilidade, cobertura arbórea variando de 5 a 20% e altura média de 2m a 4m Ribeiro & Walter (2008). Cerrados Rupestres também ocorrem em domínio amazônico no norte de MT.

A espécie arbórea *Parkia cachimboensis* H. C. Hopkins pertence à família Fabaceae e foi descrita como endêmica da Serra do Cachimbo (Hopkins, 1982). Esta espécie encontra-se associada às tipologias de Campinarana e Cerrado Rupestre, com domínio fitogeográfico nos biomas Amazônia e Cerrado e distribuição geográfica no norte dos estados do Amazonas, Pará e Mato Grosso (Flora do Brasil, 2016).

A estrutura das comunidades onde *P. cachimboensis* ocorre é influenciada por fatores bióticos e abióticos, como o fogo, que pode afetar a distribuição, crescimento e mortalidade da espécie, provocando mudanças no ambiente e também revelando como essa espécie explora o ambiente (Hutchings, 1997). Esses fatores também influenciam nas mudanças temporais e no número de indivíduos das populações vegetais na área (Marques & Joly, 2000). Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar e comparar a estrutura populacional de populações de *Parkia cachimboensis* em duas fitofisionomias savânicas no município de Nova Canaã do Norte, Mato Grosso, Brasil.

Métodos

O presente estudo foi desenvolvido em Cerrado Rupestre (0,6) ha¹ e Campinarana Gramíneo-Lenhosa com 0,6 ha cada, totalizando 1,2 ha.

As duas fitofisionomias estão localizadas na área de influência da UHE Colíder, a 36 km do município de Nova Canaã do Norte (Figura 1), localizado na Bacia Amazônica, próximo da Serra dos Caiabis e da Serra do Cachimbo, no extremo norte de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas de 9° 53' 02" latitude S e 56° 14' 38" longitude W. A altitude é de 301 metros e o clima é do tipo AW, segundo classificação Köppen (tropical chuvoso) com duas estações bem definidas: uma seca de junho a agosto e outra chuvosa de setembro a maio (IBGE, 2014). A área está inserida na depressão interplanáltica da Amazônia Meridional,

com relevo variando de plano a ondulado, fortemente ondulado e escarpado (Bezerra, 2006), ocorrendo solos do tipo Litossolo e Neossolo quartzarênico.

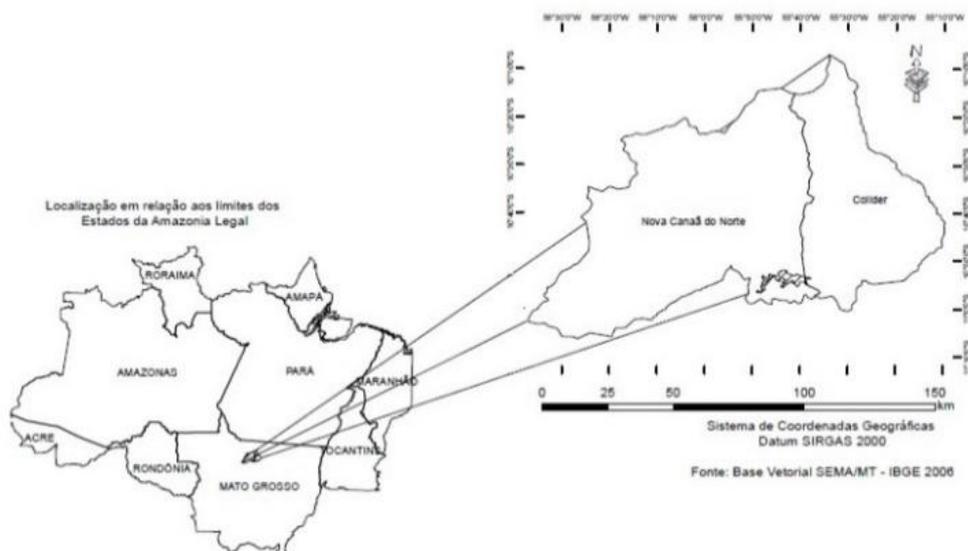


Figura 1. Localização das fitofisionomias amostradas no município de Nova Canaã do Norte, MT.

Foram amostradas três parcelas de 20 x 100m, subdividido em 20 subparcelas de 10x10m, em cada área, sendo mensurados todos os indivíduos independentes da circunferência à altura do solo (CAS), medindo-se os caules de todos os perfilhos, quando ocorreram. Os cálculos de densidade e dominância (DA) foram realizados com auxílio do programa FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2010). Foi elaborada a análise do relevo através de cenas de radar orbital SRTM, com resolução espacial 90x90 e software Arcgis 10.2, com auxílio da ferramenta Create TIN.

Resultados e discussão

Foram amostrados 393 indivíduos de *P. cachimboensis*, sendo 313 ind.ha⁻¹ e área basal de 1,59 m².ha⁻¹ (DA de 2,66) no Cerrado Rupestre, 80 ind.ha⁻¹ e área basal de 0,37 m². ha⁻¹ (DA 0,62) na Campinarana, denotando preferência da espécie por áreas de afloramentos rochosos. A altitude variou entre 366 a 432 m em ambas as áreas, corroborando com os dados de Maracahipes et al. (2011) e diferindo dos demais autores (Amaral et al., 2006; Moura et al., 2007; Lima et al., 2010), que relatam que a altitude da área está acima de 700m.

Altura média dos indivíduos foi de 2,39m no Cerrado Rupestre, sendo registrado o maior número de indivíduos na terceira classe (2,17 – 3,19m) com 91 indivíduos, seguida pela primeira classe (0,1 – 1,13m) representada por 75 indivíduos e a segunda classe (1,14 – 2,16m) com 67 indivíduos. Na Campinarana, os indivíduos apresentaram altura média de 1,75 m, com maior número de indivíduos na primeira classe (0,1 – 1,13) e segunda classe (1,14 – 2,16), com 28 indivíduos em cada. A terceira classe (2,17 – 3,19m) apresentou 14 indivíduos, indicando que a espécie apresentou maior número de indivíduos de pequeno porte no Cerrado Rupestre. A Altura mínima encontrada no Cerrado Rupestre foi de 0,14 m e na Campinarana 0,07 m e máxima de 10 m e 5,30 m, respectivamente. Ambas as áreas obtiveram altura máxima acima das descrições morfológicas da planta desta espécie registradas por Hopkins (1982) e Sasaki (2010). Segundo essas autoras, a espécie *P. cachimboensis* é um arbusto ou arvoreta que apresenta de 4 m à 5 m de altura, diferindo do encontrado nesse trabalho. O cerrado rupestre apresentou maior número de indivíduos na terceira classe de altura (2,17m a 3,19m), com a média de 2,39 m de altura. A população de *P. cachimboensis* na fitofisionomia de Cerrado Rupestre apresenta maior número de indivíduos jovens encaminhado para as classes intermediárias, enquanto na Campinarana houve predominância de indivíduos na primeira classe (0,1m a 1,13m) e também na segunda classe (1,14m – 2,16m), com a média de 1,75 m de altura, revelando a presença de muitas plântulas. Segundo Miranda et al. (2007), esse padrão indica uma taxa de recrutamento maior do que a de mortalidade e que as duas populações, assim distribuídas, apresentam um potencial autorregenerativo. Segundo Bernasol & Lima-Ribeiro (2010), o fogo é um dos fatores que determinam a densidade de plantas no cerrado, além de patógenos, ataques herbívoros, competição entre plântulas e indivíduos adultos. Portanto, as duas áreas apresentaram vestígios de passagem de fogo e esse pode ser o motivo que explica o fato das duas

populações de *P. cachimboensis* estarem representadas com maior número de indivíduos nas classes iniciais de altura. Contudo, nas duas fitofisionomias há representantes em todas classes, indicando a manutenção da população em ambos os ambientes.

Conclusão

A estrutura na Campinarana encontra-se nos limites inferior de densidade e área basal, em comparação com a amostragem diamétrica e vertical com a área Cerrado Rupestre. Esse fato pode indicar que *P. cachimboensis* tem preferências por áreas com a presença de afloramento rochosos.

Referências

AMARAL, A.G., PEREIRA, F.F.O., MUNHOZ, C.B.R. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na fazenda sucupira, Brasília – DF. Revista Cerne 12(4): 350-359, 2006.

BERNASOL, W.P., LIMA-RIBEIRO, M.S. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de Cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. Revista Hoehnea 37(2): 181-198, 2010.

BEZERRA, J.F. Solo: Substrato da Vida. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF. Brasília. Editora Embrapa, p.156, 2006.

HOPKINS, H.C. Three new species of *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae) from tropical South America. Brittonia 34(3): 346-350, 1982.

HUTCHINGS, M.J. The structure of plant populations. In: Crawley MJ Plant ecology. Oxford: Blackwell Science, p. 325-358. 1997.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2007. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=510025>

LIMA, T.A., PINTO, J.R.R., LENZA, E., PINTO, A.S. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. Biota Neotrop. 10(2): 2010. <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?article+bn04010022010>.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

MARACAHIPES, L., LENZA, E., MARIMON, B.S., OLIVEIRA, E.A., PINTO, J.R.R., MARIMON JR., B.H. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. Biota Neotrop. 11(1): bn0211 101. 2011.

MARQUES, M.C.M., JOLY, C.A. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudoeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23(1) 107-112, 2000.

MOURA, I.O., GOMES-KLEIN, V.L., FELFILI, J.M., FERREIRA, H.D. Fitossociologia da comunidade lenhosa de uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. Revista de Biologia Neotropical 4:83-100, 2007.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano SM, Almeida SP, Ribeiro JF (Ed.) Cerrado: ecologia e flora. p. 151-212. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008.

SASAKI, D., ZAPPI, D., MILLIKEN, W., HENICKA, G.S., PIVA, J.H. Vegetação e plantas do Cristalino: Um Manual. Alta Floresta, Mato Grosso: Royal Botanic Gardens, Kew/ Fundação Ecológica Cristalino. p. 128. 2010.

SHEPHERD, G.J. Fitopac 2.1. Manual do usuário. Campinas: UNICAMP. 2010.

ZAPPI, D.C., SASAKI, D., MILLIKEN, W., IVA, J., HENICKA, G.S., BIGGS, N., FRISBY, S. Plantas Vasculares da Região do Parque Estadual do Cristalino, Norte de Mato Grosso, Brasil. Acta Amazônica 41(1) 29-30, 2011.

Relações alométricas nas comunidades arbóreas de floresta nativa e sistema agroflorestal na Amazônia Meridional

Angele Tatiane Martins Oliveira^{1*}, Milton O. Córdova², Lucas Alencar da Silva Nogueira³, Abner F. Lazaro⁴, Bruno dos Santos Carvalho⁵, Juliano de Paula Santos⁶, Gustavo R. Canale⁷

¹Pesquisadora associada ao Acervo Biológico da Amazônia Meridional ABAM, UFMT Sinop. ²Pesquisador associado ao Herbário CNMT, UFMT Sinop. ³Graduando em Engenharia Florestal, UFMT Sinop.

⁴Mestrando em Botânica – INPA. ⁵Graduado em Engenharia Florestal, UFMT Sinop. ⁶Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais UFMT Sinop. ⁷Professor do Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais UFMT Sinop.

*e-mail: angeleoliveira@gmail.com

Resumo. Os processos ecológicos podem ser investigados em função de alterações nos padrões estruturais da vegetação, no entanto as características alométricas de uma determinada comunidade arbórea podem apresentar relações diretas com as ações antrópicas e com o meio ambiente. Nosso objetivo foi descrever as relações alométricas na comunidade arbórea de uma floresta nativa e de um sistema agroflorestal no Arco do Desmatamento da Amazônia Meridional de Mato Grosso, a fim de distinguir padrões estruturais da vegetação nos dois tipos de ambiente. Usamos Modelos de regressão linear para analisar as relações entre DAP e altura, densidade com área basal e biomassa epígea estimada. A estrutura da comunidade arbórea de floresta nativa e SAF apresentam variação alométrica com abundância de indivíduos menores e maiores em crescimento e altura. Os parâmetros alométricos da comunidade sugerem que a floresta nativa é dinâmica mantendo um equilíbrio nas suas características estruturais.

Palavras-chaves: Estrutura; Biomassa epígea; Densidade.

Introdução

Na caracterização de espécies florestais, tem-se mostrado importante o estudo de suas relações alométricas para o melhor entendimento de diferentes processos ecológicos (Bond et al., 1999). Uma relação é dita alométrica quando uma característica física ou fisiológica sofre variações com o tamanho do organismo, apresentando assim grande importância nos estudos de comparação e da história de vida das espécies (Begon et al., 1986). As relações alométricas (tamanho e forma) de árvores apresentam um relevante efeito estrutural e funcional em florestas e fitofisionomias tropicais (Whitmore, 1990), sendo importantes no entendimento da estrutura e dinâmica das florestas para subsidiar ações de conservação e restauração (Sposito & Santos, 2001). Nesse sentido, nosso objetivo foi analisar as relações alométricas na estrutura de comunidades arbóreas de mata nativa e de sistema agroflorestal na Amazônia Meridional.

Métodos

A pesquisa foi realizada no município de Cotriguaçu, noroeste do Estado de Mato Grosso, na Fazenda São Nicolau. O local está inserido no Arco do Desmatamento da Amazônia Meridional. A área possui sistemas agroflorestais (SAF) e Áreas de Preservação Permanente (APP). As parcelas foram amostradas em trilhas estabelecidas na área de estudo, implantadas à cada 1km de extensão, totalizando 57 parcelas, sendo 24 no SAF e 33 na floresta nativa. Em cada parcela foram mensurados os indivíduos arbóreos vivos e palmeiras com circunferência a altura do peito (CAP) > 30 cm. A altura total (Ht) foi estimada visualmente. A identificação foi realizada por consultas à literatura e especialistas. Também foi calculada a área basal para cada indivíduo. A biomassa epígea foi estimada segundo as equações de Bolfe et al. 2008. Usamos Modelos de regressão linear para analisar as relações entre DAP e altura, e densidade com área basal e biomassa epígea estimada.

Resultados e discussão

Foram registrados um total de 375 indivíduos arbóreos pertencentes a 98 espécies, 70 gêneros e 35 famílias. Na floresta nativa foram encontradas 86 espécies pertencentes a 66 gêneros e 33 famílias. Nesse ambiente, as espécies mais representativas foram *Protium heptaphyllum* (VI=8%), *P. spruceanum* (7%) e as famílias com maior riqueza Arecaceae e Burseraceae. No SAF foram registradas 35 espécies pertencentes a 31 gêneros e 18 famílias. Nesse ambiente as espécies mais representativas foram *Tectona grandis* (10%) e *Handroanthus impetiginosus* (9%) e as famílias com maior riqueza foram Fabaceae e Moraceae. A altura está positivamente relacionada ao DAP da comunidade arbórea da floresta nativa (Fig.1A). Estes resultados indicam que os indivíduos do ambiente nativo investem tanto em diâmetro quanto em altura, mas com predominância de crescimento deste último. O maior investimento em altura também está relacionado à maior competição por luz, fato não evidente no sistema agroflorestal, onde existe maior abertura de dossel (Bernasol & Lima-Ribeiro, 2010). Foi observada uma relação linear positiva moderada entre a densidade relativa com a área basal (Fig.1D) e a biomassa epígea (Fig.1F) somente no SAF. Esse fato demonstra que

biomassa e área basal aumentaram em função de uma abundância maior de indivíduos de pequeno porte (diâmetro e altura) do que indivíduos de grande porte como na floresta nativa, onde foram registradas relações lineares fracas (Fig 1C e D).

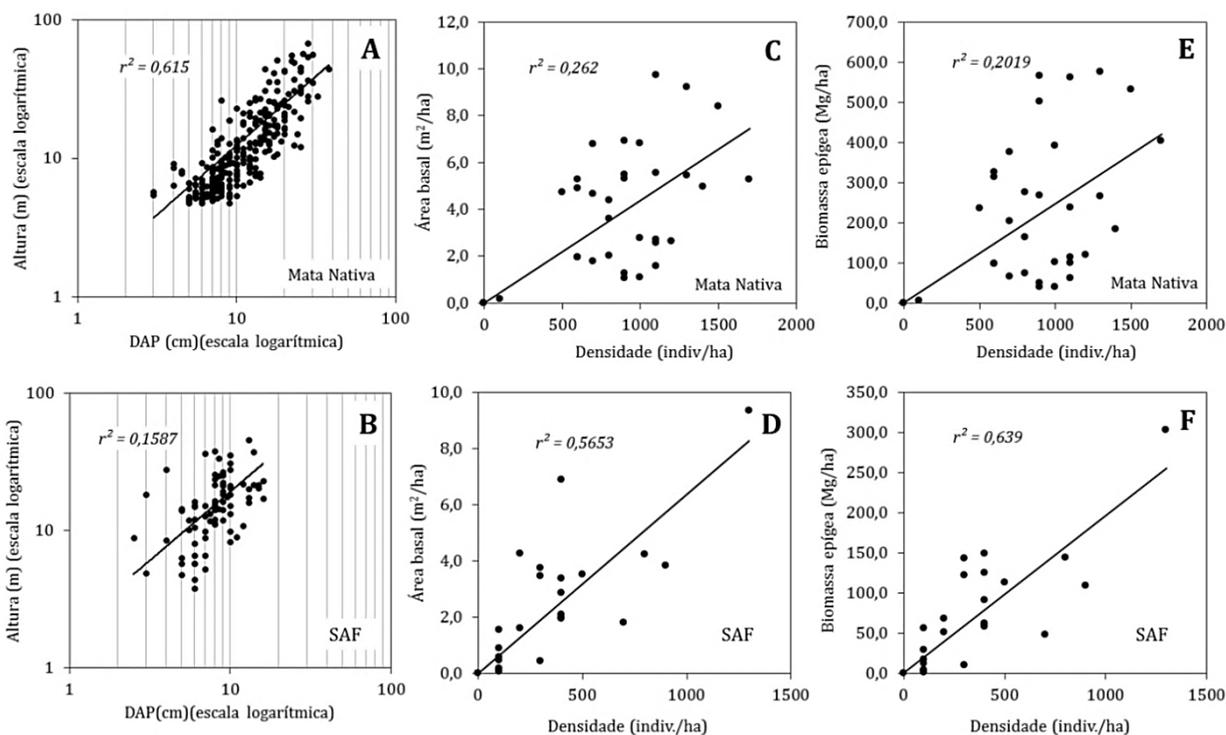


Figura 1. Relações alométricas das características estruturais de floresta nativa e um sistema agroflorestal (SAF). Relação entre CAP e altura (A-B), entre Densidade e Área basal (C-D) e Biomassa epígea (E-F).

Segundo Higuchi et al. (2004), dentre as várias possíveis explicações para este comportamento, destacam-se duas: (i) as florestas tropicais estão passando por uma fase de crescimento e se manterá dessa forma até atingir a capacidade máxima de suporte (ii) é possível que os impactos antrópicos causem mudanças, principalmente na velocidade com que o ecossistema desenvolve sua capacidade mínima ou máxima de crescimento. Além disso, as florestas tropicais acumulam um dos maiores estoques de biomassa dentre os ecossistemas terrestres, no entanto a sua quantidade exata e os padrões de variação ainda são pouco conhecidos (Sarmiento et al., 2005). Assim, as famílias cobrem uma maior área dentro da comunidade, aumentando o número de indivíduos de diferentes áreas basais, principalmente nas menores classes de diâmetro. Isso é um padrão característico de áreas com dossel fechado (florestas conservadas), onde se observa a redução do diâmetro e ao mesmo tempo um aumento em altura com a finalidade de atingir o dossel e competir pela luz (Lopes et al., 2013). Isto sugere maior eficiência desses indivíduos em alocar biomassa para o crescimento em altura, possivelmente devido à maior competição por luz do que em áreas abertas (tolerantes a solo exposto) (Yamada et al., 2000; Fontes, 1999). Finalmente, podemos sugerir que a comunidade da floresta nativa e o SAF suportam indivíduos de grande altura, mas que continuam em constante competição (menores DAP e biomassa) devido à alta densidade de indivíduos e estoque de biomassa (Bertani, 2006; Santos et al., 2014).

Conclusão

A estrutura das comunidades arbóreas na Amazônia Meridional apresenta variações distintas. A floresta nativa apontou maior investimento em altura quando comparada ao SAF, o qual apresentou abundância de indivíduos de menor porte (altura). Os parâmetros alométricos da comunidade sugerem que a floresta é dinâmica mantendo um equilíbrio nas suas características estruturais.

Agradecimentos

À CAPES, pela bolsa concedida durante o mestrado. Aos graduandos da UFMT Rosane, Aldo e Vinicius, durante a execução da coleta dados. À ONF Brasil pelo suporte logístico.

Referências

BOND, W.J., HONIG, M., MAZE, K.E. Seed size and seedling emergence: an allometric relationship and some ecological implications. *Oecologia* 120: 132-136. Sposito TC, Santos FAM. 2001. Sclering of stem and crown in eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *American Journal of Botany* 88: 939-949, 1999.

BOLFE, E.L., BATISTELLA, M., FERREIRA, M.C. Estimativa de biomassa epígea e estoque de carbono de sistemas agroflorestais na região de Tomé-Açu, Pará, Brasil. Embrapa. Anais e Proceedings de eventos. 2008. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107267/1/2309.pdf>

BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R. Ecology: individuals, populations and communities. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1986.

HIGUCHI, N., CHAMBERS, J., SANTOS, J., RIBEIRO, R.J., PINTO, A.C.M., SILVA, R.P., ROCHA, R.M., TRIBUZY, E.S. Dinâmica e Balanço do Carbono da Vegetação Primária da Amazônia Central. *Floresta* 34: 295-304, 2004.

SARMIENTO, G., PINILLOS, M., GARAY, I. Biomass variability in tropical American lowland rainforests. *Ecotropicos* 18: 1-20, 2005.

SANTOS, F.P., PEREIRA, W.S., MARQUES, E.Q., UMETSU, R.K., ELIAS, F., ROSSETE, A.N. Fragmentação da cobertura vegetal no entorno de uma unidade de conservação na Transição Cerrado-Amazônia. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer* 10: 2296-2301. 2014.

LOPES, S.F., JÚNIOR, J.A.P., VALE, V.S., SCHIAVINI, I. Impactos Ambientais Antrópicos como Modificadores da Estrutura e Funcionalidade de Florestas Estacionais Semidecíduais no Triângulo Mineiro, Brasil. *Caminhos de Geografia* 14: 233–242, 2013.

MONTEIRO, A.L.S. Monitoramento de Indicadores de Manejo Florestal na Amazônia Legal Utilizando Sensoriamento Remoto. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

YAMADA, T., YAMAKURA, T., LEE, H.S. Architectural and allometric differences are related to microhabitat preferences. *Functional Ecology* 14: 731-737, 2000.

WHITMORE, T.C. Tropical Rain Forest dynamics and its implications for management. In: Gomespompa A, Whitmore TC, Hadley M. (Eds.). Rain forest regeneration and management. Paris, UNESCO and The Part Ee non Publishing Group. p. 67-89. 1990.

Plantas medicinais: conhecimento e uso pela população do Município de Sinop - MT

Oliveira, Rozangela Cristina Alves¹; Ortis, Ricardo Claro¹; Moreira, Aline da Silva²

¹Mestrando (a), Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos. UNEMAT- Alta Floresta. ²Professora da Escola Estadual Professora Zeni Vieira – SEDUC – Sinop - MT.
*Rozangela.cristina@outlook.com

Resumo. A falta de informações adequadas sobre as propriedades das plantas medicinais, seu consumo concomitante com os medicamentos tradicionais e a perda do conhecimento sobre os efeitos medicinais e tóxicos são fatores preocupantes da automedicação. Realizamos um levantamento em nove bairros da cidade de Sinop-MT, sobre o uso e os costumes de utilização de plantas medicinais pela população. Os resultados demonstram grandes riscos à saúde para a população que se automedica. A prevalência da utilização de plantas medicinais foi elevada e a automedicação aparece como um dos principais riscos para a população. A perda potencial do conhecimento sobre a identificação, função das plantas medicinais, aquisição da planta de fontes não certificadas e a substituição do medicamento alopático pelos extratos de plantas medicinais, ou seu uso sem notificação ao médico, trazem grandes riscos de aparecimento de efeitos adversos e intoxicações, além de alterar os resultados esperados para os medicamentos alopáticos.

Palavras-chave: Medicamentos; Autocuidado; Consumo.

Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da humanidade não têm acesso ao atendimento primário de saúde, por estarem muito distantes dos centros de saúde ou por não possuírem recursos para adquirir os medicamentos prescritos (Brasil, 2012). As plantas medicinais e as terapias alternativas são as principais formas de tratamento e de medicamentos dessas populações (Biavatti, 2007). Vários estudos sobre levantamentos de plantas medicinais apresentam uma relação da utilização das plantas por pessoas de baixa renda familiar ou pobre (Puri, 2004), mas nos dias atuais há um modismo, onde a utilização de produtos naturais inclusive de plantas medicinais está em alta, fato este que causa uma certa preocupação, pois algumas pessoas não dispõem de conhecimentos necessários para a indicação das plantas, nem seu grau de toxicidade e identificação taxionômica da espécie correta.

A falta de informações adequadas sobre as propriedades das plantas medicinais, principalmente das exóticas, seu consumo concomitante com os medicamentos tradicionais (alopáticos) sem aviso ao médico e, finalmente, a perda do conhecimento sobre os efeitos medicinais e tóxicos das plantas, assim como a capacidade de identificá-las pela migração da população rural para as cidades são fatores preocupantes da automedicação (Veiga-Junior, 2008).

No Brasil, diretrizes do Ministério da Saúde determinaram prioridades na investigação das plantas medicinais e na implantação da fitoterapia como prática oficial da medicina, orientando as Comissões Interinstitucionais de Saúde (CIS) a buscarem sua inclusão no Sistema Único de Saúde (SUS). Para que essa inclusão ocorra é essencial que os profissionais da área de saúde conheçam as atividades farmacológicas e a toxicidade das plantas medicinais (Bezerra, 2013) de cada bioma brasileiro.

Perante este cenário questionamos como é o uso das plantas medicinais por nossos alunos e familiares. Acreditamos que os alunos por serem de áreas periféricas da cidade e de baixa renda utilizarão várias espécies de plantas medicinais. Neste estudo nos propomos realizar um levantamento do uso e dos costumes da utilização de plantas medicinais em alguns bairros da cidade de Sinop-MT, onde os alunos envolvidos no estudo residem. Trata-se de um relato do uso das plantas por uma determinada população.

Métodos

O levantamento foi realizado no Município de Sinop que está localizada na região centro-norte do Estado de Mato Grosso, as margens da Rodovia Cuiabá - Santarém (BR 163). O estudo bibliográfico iniciamos no mês de maio de 2014 durante as aulas de ciências naturais, na turma do 6º ano do Ensino fundamental da Escola Estadual Professora Zeni Vieira, pesquisamos sobre o assunto, em sites e artigos recentes. Elaboramos um questionário contendo oito questões sobre como e porque se utilizam as plantas medicinais. A entrevista foi realizada nos meses de junho e julho nos bairros em que os alunos residem, no total foram preenchidos 78 questionários entre a população de nove bairros diferentes. Os dados foram tabulados utilizando estatística básica, através do programa Excel.

Resultados e discussão

Questionamos se os entrevistados faziam uso de plantas medicinais, e um elevado percentual da população, acima dos 90%, fazia uso regularmente de plantas. Para cerca de 59% dos entrevistados, as

plantas medicinais são utilizadas sempre que há algum tipo de indisposição ou problema de saúde, sendo que apenas 41% destes veem a utilização das plantas medicinais com alguma ressalva, preferindo utilizá-las somente nos casos mais simples, como gripes e pequenas infecções. Quando perguntados sobre quem prepara as plantas medicinais na família, 53,8% dos pesquisados responderam que são as mulheres, esta predominância ao uso de recursos alternativos também é evidenciada em outro trabalho (Borba, 2006; Albertasse et al., 2010), cabendo a apenas 7,6% dos homens a mesma tarefa. Para 24,3% dos entrevistados o conhecimento sobre a preparação dos extratos à base de plantas é bem difundido em toda família, enquanto em 23% dos casos, entretanto, somente os mais velhos detêm este conhecimento. Quando as plantas utilizadas são espécies nativas selvagens, a sua busca se dá no interior da mata e os homens da família são responsáveis por sua coleta e preparo dos extratos vegetais, situação comum na Amazônia. Quando perguntados sobre quem indica as plantas a serem utilizadas para cada doença, cerca de 96,1% dos entrevistados responderam ter aprendido com a família ou amigos. Dentre os entrevistados, somente 2,5% responderam utilizar as plantas medicinais com indicação médica, mas 16,6% declaram que tiveram indicação de mateiros, raizeiros ou rezadeiras, percentual maior em relação ao obtido para os profissionais graduados da área de saúde. Para 66,6% dos entrevistados, as plantas medicinais utilizadas são obtidas na própria casa da família ou de conhecidos. A aquisição da planta medicinal só é realizada com maior preocupação com a qualidade para pouco mais de 12% dos entrevistados, que as adquirem em lojas específicas de produtos naturais e farmácias. Mateiros, raizeiros e rezadeiras fornecem para 8,9% dos entrevistados. A identificação errônea da planta representa grande risco, sendo assim para garantir a qualidade do produto poderia ser adotado as chamadas “farmácias- vivas”. Através da implantação de hortas de plantas medicinais próximas aos postos de saúde e centros comunitários fornecendo as plantas medicinais gratuitamente, para a população mais carente, que poderia compor sua farmácia caseira com plantas certificadas por botânicos e ainda serem instruídos das melhores práticas de sua utilização, com a formulação e a dosagem adequados, orientados por farmacêuticos responsáveis. A forma de utilização é importante não somente para a garantia de presença do princípio ativo, mas, também, para a certificação de baixa toxicidade. A utilização das plantas medicinais por meio de chás e infusões é citada por 85,8% dos entrevistados; 65,3% fazem uso de garrafadas (extratos alcoólicos ou xaropes). Outra forma de utilização das plantas medicinais é através dos chamados alimentos funcionais, com o intuito de prevenção e controle de doenças e seus agravos, consumo de vegetais ricos em ferro, em casos de anemia, ou alimentos ricos em vitamina C, quando há uma necessidade de fortalecimento do sistema imunológico (Militão et al., 2014). A utilização das plantas medicinais na alimentação é uma forma de tratamento citada por apenas 38,4% dos entrevistados. A automedicação utilizando as plantas medicinais é um procedimento particularmente perigoso por conta da identificação incorreta, preparo e dosagem errada (Who, 2002) procedência e armazenamento inadequado (Feijo, 2012). Para 24,3% dos entrevistados a substituição ocorre quando o medicamento alopático é mais caro ou julgam não resolver seu problema, procedimento bastante perigoso, pois há determinados tratamentos que envolvem vários meses de medicação ininterrupta. Para a maioria dos entrevistados (43,5%) a planta medicinal sempre que se conhece é empregada para a substituição do medicamento de farmácia, resultados semelhantes são apresentados por Veiga-Junior (2008). Quando perguntados se substituiriam o medicamento alopático pela planta medicinal se houvesse indicação médica, 61,5% disseram que sim. Para 39,7% dos entrevistados, os medicamentos à base de plantas medicinais só seriam utilizados para o tratamento dos casos mais simples, como resfriados, enquanto 2,5% mostraram preocupação com a garantia de qualidade, atestando que só substituiriam o alopático pela planta medicinal se esta fosse vendida na farmácia. Estes resultados confirmam a confiança da população no médico e também no efeito das plantas medicinais, demonstrando que uma conjugação da medicina tradicional com a popular seria bem aceita pela população.

Conclusão

Os resultados nos permitem visualizar grandes riscos à saúde da população, pois apesar da prevalência da utilização de plantas medicinais ter sido elevada, a automedicação aparece como um dos principais riscos para a população. A perda potencial do conhecimento sobre a identificação e a função das plantas medicinais, a aquisição da planta de fontes não certificadas e a substituição do medicamento alopático pelos extratos de plantas medicinais, ou seu uso concomitante sem notificação ao médico, trazem grandes riscos de aparecimento de efeitos adversos e intoxicações, além de alterar os resultados esperados para os medicamentos alopáticos. São questões importantes que devem ser abordadas em sala de aula, para a orientação eficaz da família, através dos filhos. Por outro lado, uma parte dos entrevistados declarou aprovar o uso das plantas medicinais com indicação médica, sugerindo a implementação de políticas públicas que incentivem a utilização orientada de plantas medicinais.

Referências

ALBERTASSE, P.D., THOMAZ, L.D., ANDRADE, M.A. Plantas medicinais e seus usos na comunidade da

Barra do Jucu, Vila Velha, ES. Rev. bras. Plantas med. 12(3): 250-260, 2010.

BEZERRA, A.M.F., BEZERRA, K.K.S., SOUSA, L.C.F.S., DA SILVA SOUSA, J., BORGES, M.D.G.B. Plantas medicinais utilizadas pela comunidade de mimoso no município de Paulista, Paraíba, Brasil. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável 7(5): 06-11, 2013.

BIAVATTI, M.W., MARENSI, V., LEITE, S.N., REIS, A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. Revista Brasileira de Farmacognosia 17: 640-653, 2007.

BORBA, A.M., MACEDO, M. Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. Acta bot. Brás. 20(4): 771-782, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000400003>

BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica. Brasília, 156 p. (Cadernos de Atenção Básica; n. 31). 2012. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf

FEIJO, A.M., BUENO, M.E.N., CEOLIN, T., LINCK, C.L. et al. Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de Diabetes mellitus no tratamento dos sintomas da doença. Revista brasileira de plantas medicinais 14(1): 50-56, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722012000100008>.

MILITÃO, F.L., FURLAN, M.R. Alimento funcional através do uso de *Ocimum basilicum* L. (Manjeriço) como aromatizante e tempero. 1(4) outubro-dezembro. ISSN 2357-81873 (versão on-line) 2014. <http://www.revista.oswaldocruz.br/>

PURI, S., NAIR, P.K.R. Agroforestry research for development in Índia: 25 years of experiences of a national program. Agroforestry Systems 61: 437- 52, 2004.

VEIGA-JUNIOR, V.F.D. Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população. Revista Brasileira de Farmacognosia 18(2): 308- 313, 2008.

Predição de ocorrência de uma espécie de liana perante impactos de mudanças climáticas

Oliveira, Rozangela Cristina Alves^{1*}; Ortis, Ricardo Claro¹; Silva, Leandro Jose²; Eisenlohr, Pedro Vasconcelos³

¹Mestrando (a), Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos. UNEMAT- Alta Floresta. ²MSc, Colaborador do Laboratório de Ecologia – UNEMAT - Campus Alta Floresta – MT. ³Dr., Coordenador do Laboratório de Ecologia – UNEMAT - Campus Alta Floresta – MT.
*Rozangela.cristina@outlook.com

Resumo. As influências antrópicas e as mudanças climáticas têm estimulado cada vez mais uma crise da biodiversidade global. Nesse sentido, medidas de conservação da biodiversidade devem ser tomadas com urgência para a preservação de espécies. Neste estudo, utilizamos modelos preditivos de distribuição potencial de espécies como ferramenta para determinar a distribuição com fins conservacionistas. Para isso, consideramos predições dos impactos que poderão ser causados por mudanças do clima sobre a distribuição e ocorrência futura de *Passiflora haematostigma*, uma espécie de liana que ocorre na transição Cerrado-Amazônia. Utilizando um consenso entre os algoritmos Maxent e SVM, os resultados demonstraram que nos cenários climáticos futuros a espécie apresentará uma área de distribuição e ocorrência com elevada amplitude, o que sugere que a espécie seja manejada de forma adequada, pois poderá influenciar na dinâmica das florestas tropicais.

Palavras-chave: *Passiflora haematostigma*; Conservação; Modelagem.

Introdução

Não há equívoco em pensarmos que estamos diante de uma crise da biodiversidade global, seguramente estimulada pela influência antrópica (Loreau et al., 2006). Medidas de conservação da biodiversidade devem ser tomadas com urgência, principalmente para se conservar lianas pois, influenciam positivamente na dinâmica das florestas tropicais, com a manutenção da diversidade e comunidades de fauna (Engel et al., 1998). Desempenham um importante papel na nutrição de primatas arborícolas (Emmons & Gentry, 1983), de roedores, populações de polinizadores, além de exercer um efeito protetor para as árvores contra geadas e a facilitação da movimentação de animais pelo dossel (Putz, 1984).

A transição Cerrado-Amazônia é uma região que coincide amplamente com o “arco do desmatamento” e, por isso, deve ser particularmente bem estudada quanto à distribuição de espécies importantes para os ecossistemas nativos. Uma espécie de liana que ocorre na transição Cerrado-Amazônia é a *Passiflora haematostigma* Mart. ex Mast., conhecida como maracujá-de-veado, maracujá-de-capoeira. É nativa e endêmica do Brasil, com ocorrência nos domínios fitogeográficos da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica. Desenvolve-se em ambientes úmidos, ripários, sendo comuns em orla de florestas, capoeiras, campos rupestres e cerrados (Milward-de-Azevedo, 2007).

Haja vista que os modelos preditivos de distribuição potencial de espécies (MDE) são importantes ferramentas para determinar a distribuição com fins conservacionistas (De Marco Junior & Siqueira, 2009), pressupondo que possíveis efeitos de mudanças climáticas sobre as espécies (Midgley & Hannah, 2002) e evidências em estudos recentes de que as lianas estão aumentando nas florestas tropicais de maneira mais intensa (Phillips et al., 2002; Schnitzer & Bongers, 2011), questionamos: quais seriam as consequências das mudanças climáticas na distribuição e ocorrência da *Passiflora haematostigma* nos cenários futuros?

Nosso objetivo é prever os impactos que serão causados perante grandes influências antrópicas, mudanças do clima na distribuição e ocorrência futura da *Passiflora haematostigma* para os cenários futuros otimistas e pessimistas utilizando métodos de MDE.

Métodos

Selecionamos *Passiflora haematostigma* porque essa espécie apresenta ampla ocorrência no cenário atual, conforme informações adquiridas da base de dados do specieslink (<http://www.splink.org.br>) e GBIF (<http://www.gbif.org>). Utilizamos variáveis bioclimáticas derivadas de temperatura e precipitação da base de dados WordClim - Global Climate Data (Hijmans et al., 2005) (<http://www.worldclim.org/>). Através de uma PCA (Análise de Componentes Principais) verificamos a colinearidade entre as variáveis e, então, selecionamos as variáveis de maior importância ecológica para espécies. Aqui, decidimos utilizar um conjunto de variáveis de forma tal que o Fator de Inflação da Variância (VIF) de cada uma delas tenha sido abaixo de 10 (Borcard et al., 2011). As variáveis escolhidas foram: bio1, bio3, bio7, bio12, bio15, bio19. Utilizamos os algoritmos de modelagem Maxent (Phillips et al., 2006), disponível no software Maxent e o algoritmo SVM (Support Vector Machines), através do programa openModeller (Muñoz et al., 2009). Utilizamos o programa ArcGis para gerar os mapas dos cenários otimista (*representative concentration pathways* - rcp 4.5) e pessimista (rcp 8.5). Como métrica de avaliação dos modelos utilizamos o TSS.

Resultados e discussão

Observamos que, no presente (Figura 1A), a espécie apresenta maior ocorrência potencial nas regiões de Cerrado (Weiser & Martins, 2014) e Mata Atlântica (Durigon et al., 2014) e em alguns trechos restritos da Amazônia e Caatinga, apresentando ampla ocorrência em vários domínios fitogeográficos do Brasil. No cenário futuro otimista (rcp 4.5) (figura 1B), os algoritmos apontaram que, nas regiões dos domínios fitogeográficos Cerrado e Mata Atlântica, há grande adequabilidade, enquanto que nos domínios da Caatinga e Amazônia há baixa adequabilidade principalmente na área central dos dois domínios, não se diferenciando muito do mapa binário presença/ausência do presente, mas observamos que na transição Cerrado-Amazônia, há uma ampliação da ocorrência. No cenário do futuro pessimista (rcp 8.5) (Figura 1C), os algoritmos demonstraram uma adequabilidade consideravelmente superior em relação ao cenário otimista, particularmente na área central da Amazônia.

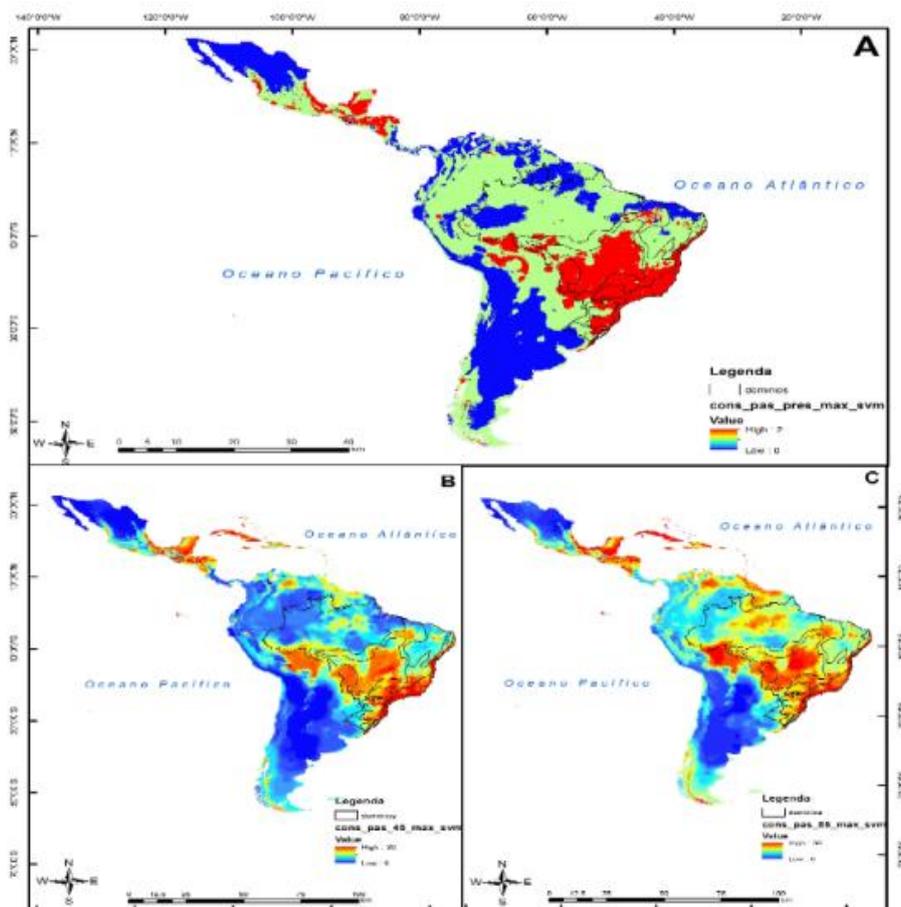


Figura 1. Mapa binário do presente da espécie *Passiflora haematostigma* (A). Mapa de cenário futuro otimista – rcp 4.5 (B). Mapa de cenário futuro pessimista – rcp 8.5 (C), todos gerados pelo consenso dos algoritmos Maxent e SVM.

Conclusão

Nos cenários climáticos futuros, *P. haematostigma* deverá apresentar a área de distribuição e ocorrência com elevada amplitude, o que realça suas características ecológicas de desenvolvimento e habitat, as quais tendem a ser favorecidas em um cenário de mudanças climáticas com temperaturas mais elevadas e baixa precipitação, maior emissão de CO₂ e de perturbações antrópicas. Esta espécie, caso não seja manejada de maneira adequada, poderá causar importantes interferências à dinâmica das florestas tropicais; enquanto algumas espécies arbóreas deverão sofrer redução com as mudanças do clima, ela poderá se beneficiar.

Referências

ALLOUCHE, O., TSOAR, A., KADMON, R. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of Applied Ecology* 43(6): 1223-1232, 2006. doi: 10.1111 / j.1365-2664.2006.01214.x

DE MARCO, J.P., SIQUEIRA, M.F. Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma

- abordagem conservacionista. *Megadiversidade* 5(1-2): 65-76, 2009.
- DURIGON, J., FERREIRA, P.P.A., SEGER, G.D.S., MIOTTO, S.T.S. Trepadeiras na região sul do Brasil. In: Villagra, B.L.P., et al. (Orgs.). *Diversidade e conservação de trepadeiras: contribuição para a restauração de ecossistemas brasileiros*. São Paulo, Instituto de Botânica, 224: 72-103, 2014.
- EMMONS, L.H., GENTRY, A.H. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. *The American Naturalist* 12(4): 513-524, 1983.
- ENGEL, V.L., FONSECA, R.C.B., OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* 12(32): 43-64, 1998.
- HIJMANS, R.J., CAMERON, S.E., PARRA, J.L., JONES, P.G., JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25(15): 1965-1978, 2005. Doi 10.1002/joc.1276
- LOREAU, M., OTENG-YEBOAH, A., ARROYO, M.T.K., et al. Diversity without representation. *Nature*, 442(7100): 245-246, 2006. Doi: 10.1038 / 442245a
- MELO, H.M., REIS, A. Levantamento de Lianas do Vale do Itajaí com Potencialidade para uso em Restauração Ambiental. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 642-644, 2008.
- MIDGLEY, G.F., HANNAH, D.M.M.C. Assessing the vulnerability of species richness to anthropogenic climate change in a biodiversity hotspot. *Global Ecology e Biogeography* (11)6: 445-451. 2002. Doi: 10,1046 / j.1466-822X.2002.00307.x
- MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A. Passifloraceae do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* (25)1: 71-79, 2007.
- MUÑOZ, M.E.S., GIOVANNI, R., SIQUEIRA, M.F., et al. "OpenModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling". *Geoinformatica* (15)1: 111-135, 2009. Doi: 10.1007/s10707-009-0090-7
- PHILLIPS, O.L., MARTÍNEZ, R.V., ARROYO, L., et al. Increasing dominance of large lianas in Amazonian forests. *Nature* (418)6899: 770-774, 2002. Doi: 10.1038
- PHILLIPS, S.J., ANDERSON, R.P., SHAPIRE, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modeling* 190: 231-259, 2006. Doi: 10.1016
- PUTZ, F.E. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. (65)6: 1713-1724, 1984. <http://www.jstor.org/stable/1937767>
- SCHNITZER, S.A., BONGERS, F. Increasing liana abundance and biomass in tropical forests: emerging patterns and putative mechanisms. *Ecology letters* (14)4: 397-406, 2011. DOI: 10,1111 / j.1461-0248.2011.01590.x
- WEISER, V.L., MARTINS, F.R. Trepadeiras do Cerrado Paulista. In: Villagra, B.L.P., et al. Orgs. *Diversidade e conservação de trepadeiras: Contribuição para a restauração de ecossistemas brasileiros*. São Paulo, Instituto de Botânica, p. 56-71. 2014.

Padrão fenológico de espécies em ilhas de solo de bancada laterítica (CANGA), Corumbá, MS

Priscilla Pessoa de Oliveira^{1*}, Camila Barbara Danny Silva André², Adriana Takahasi², Arnildo Pott¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Campus do Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

*pri_oliveira07@hotmail.com.br

Resumo. O padrão fenológico da vegetação das ilhas de solo das bancadas lateríticas (cangas) de Corumbá, MS ainda é pouco conhecido. Os objetivos deste estudo foram determinar o padrão fenológico da comunidade e verificar quais variáveis ambientais desencadeiam os eventos fenológicos. Acompanhamos mensalmente a fenologia reprodutiva e vegetativa de 94 espécies em 30 ilhas de solo, na bancada laterítica do Parque Natural Municipal de Piraputangas, Corumbá, MS, de abril de 2014 a março de 2015. Encontramos um padrão sazonal para as fenofases reprodutivas e vegetativas, com maior atividade de floração, frutificação e brotamento no período chuvoso e de queda foliar no período seco. Apenas a produção de botões esteve correlacionada com a precipitação e fotoperíodo. Concluímos que as fenofases parecem ter sido pouco determinadas pelas variáveis climáticas mas o padrão fenológico deve ser melhor investigado em escalas mais finas.

Palavras chave: Fenologia; Geossistemas ferruginosos; Vegetação rupestre.

Introdução

Estudos fenológicos envolvendo a vegetação em campos rochosos ainda têm sido pouco abordados na América do Sul (Morellato et al., 2013). No Brasil, têm sido realizados em campos rupestres, (quartzitos e areníticos) abordando apenas as fenofases reprodutivas (Dutra et al., 2009; Raniere et al., 2012), seja em nível de espécie (Raniere et al., 2012; Belo et al., 2013) ou de família (Dutra et al., 2009), com apenas um estudo em nível de espécie feito em canga em Minas Gerais (Garcia et al., 2009).

As bancadas lateríticas (Takahasi, 2010; Takahasi & Meirelles, 2014) compõem geossistemas ferruginosos situadas em cotas altimétricas mais baixas, em relação do relevo ao entorno (Souza & Carmo, 2015). Esses ambientes de solo endurecido são caracterizados por altas temperaturas, altas taxas de insolação e evaporação e deficiência de água no solo (Takahasi, 2010). As plantas vasculares são encontradas diretamente sobre a rocha ou em ilhas de solo, formadas a partir do acúmulo de sedimentos em depressões do solo endurecido (Takahasi, 2010). Os estudos sobre a ecologia dessas comunidades e trabalhos fenológicos envolvendo a vegetação nos campos ferruginosos em Corumbá, MS, estão se iniciando.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi contribuir com o conhecimento do padrão fenológico que rege as espécies desse ambiente, e verificar quais variáveis climáticas desencadeiam os eventos fenológicos.

Métodos

O estudo foi desenvolvido em uma canga no Parque Natural Municipal de Piraputangas (PNMP) (19°14'33"S, 57°38'09"O), Corumbá, MS. O clima da região é do tipo Awa, com período chuvoso, de outubro a abril, e seco, de maio a setembro. Obtivemos os dados climáticos do boletim meteorológico para o período de abril de 2014 a março de 2015, junto ao CEMTEC/AGRAER. E os dados de fotoperíodo foram calculados a partir das relações astronômicas terra-sol (Pereira et al., 2002).

Mapeamos e demarcamos todas as ilhas de solo da canga, e sorteamos 30 ilhas de solo para o acompanhamento fenológico mensal. Marcamos as espécies arbustivo-arbóreas reprodutivas com placas de alumínio numeradas, enquanto as herbáceas foram registradas uma única vez em cada unidade insular. Utilizando o método da observação direta registramos as fenofases de floração (botões e antese floral), frutificação (frutos imaturos e maduros), queda de folhas e brotamento e quantificamos o índice de atividade (Bencke & Morellato, 2002).

Para determinar quais variáveis climáticas desencadeiam as fenofases utilizamos a correlação de Spearman (r_s) entre as temperaturas médias, precipitação, fotoperíodo e o índice de atividade, dados tomados mês a mês (Staggemeier & Morellato, 2011).

Resultados e discussão

O padrão fenológico foi sazonal, apesar de apresentar continuamente todas as fenofases durante o período de estudo, com diferenças na porcentagem de atividade das fenofases entre os períodos chuvoso e seco.

A vegetação intensifica sua atividade (% presença) de floração no período chuvoso, com pico de atividade em março/2015 (botão 71% e antese 61%). A produção de botões esteve significativamente correlacionada com a precipitação mensal ($r_s = 0,948$) e o fotoperíodo ($r_s = 0,93$). A floração no período chuvoso vem sendo

registrada também em espécies de campos rupestres (Dutra et al., 2009; Raniere et al., 2012; Belo et al., 2013) e de afloramentos de arenito (Conceição et al., 2007). Porém, a correlação positiva com o fotoperíodo ainda não havia sido registrada para espécies de campos rochosos ou do bioma cerrado.

A frutificação é sazonal (Belo et al., 2013), como vem sendo registrada em outras cangas (Garcia et al., 2009), campos rupestres (Raniere et al., 2012) e do bioma cerrado (Munhoz & Felfili, 2005). Este evento ocorreu rapidamente após a floração, com pico de atividade de frutos imaturos (67%) e maduros (60%) em março/2015, mas não apresentou correlação com nenhuma variável climática.

As fenofases vegetativas também foram sazonais, com maior porcentagem de atividade de espécies com queda foliar no período seco, em julho e agosto/2014 (99%), como observado no bioma cerrado por Bulhão & Figueiredo (2002). O brotamento teve maior atividade durante o período chuvoso (novembro a março), com pico em fevereiro de 2015 (100%). Ambas fenofases vegetativas não apresentaram correlação com os fatores climáticos. A sazonalidade para as fenofases vegetativas ainda não havia sido constatada em espécies de campos rochosos e ambientes similares, os quais registraram um padrão contínuo (Munhoz & Felfili, 2005; Belo et al., 2013).

Conclusão

A vegetação das ilhas de solo do Parque Natural Municipal de Piraputangas possui um padrão fenológico sazonal, com maior atividade no período chuvoso para a floração, frutos imaturos e brotamento e no período seco para frutos maduros e queda foliar. As fenofases parecem ser pouco determinadas pelos fatores climáticos avaliados e em estudos futuros o padrão fenológico precisa ser investigado em escalas mais finas.

Referências

BELO, M.R., NEGREIROS, D., FERNANDES, G.W., SILVEIRA, F.A.O., RANIERI, B.D., MORELLATO, L.P.C. Fenologia reprodutiva e vegetativa de campo rupestre na Serra do Cipó, Sudeste do Brasil. *Rodriguésia*, 2013. doi: /10.1590/S2175-78602013000400011

BENCKE, C.S., MORELLATO, L.P.C. Comparação de dois métodos da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica*, 2002. doi: /10.1590/S0100-84042002000300003.

BULHÃO, C.F., FIGUEIREDO, P.S. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 3: 361-369, 2002.

CONCEIÇÃO, A.A., FUNCH, L.S., PIRANI, J.R. Reproductive phenology, pollination and seed dispersal syndromes on sandstone outcrop vegetation in the "Chapada Diamantina", northeastern Brazil: population and community analyses. *Revista Brasileira de Botânica*, 2007. doi: /10.1590/S0100-840400700300012

DUTRA, V.F., VIEIRA, M.F., GARCIA, F.C.P., LIMA, H.D. Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de Leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60: 2: 371-387, 2009.

GARCIA, L.C., BARROS, F.V., LEMOS-FILHO, J.P. Fructification phenology as an important tool in the recovery of iron mining areas in Minas Gerais, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 2009. doi: /10.1590/S1519-698420090000400017

MORELLATO, L.P.C., CAMARGO, M.G.G., GRESSLER, E. Phenology: An Integrative Environmental Science. In: Schwartz MD, (org.) *A Review of plant phenology in South and Central America*. Springer. p. 91-113. 2013.

MUNHOZ, C.B.R., FELFILI, J.M. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 2005. doi: /10.1590/S0102-33062005000400031

PEREIRA, A.R., ANGELOCCI, L.R., SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia "fundamentos e aplicações práticas. In: Pereira, A.R., Angelocci, L.R., Sentelhas, P.C. (eds) *Radiação solar*. Livraria e editora agropecuária. p. 75-104. 2002.

RANIERI, B.D., NEGREIRO, D., LANA, T.C., PEZZINI, F.F., FERNANDES, G.W. Fenologia reprodutiva, sazonalidade e germinação de *Kielmeyera regalis* Saddi (Clusiaceae), espécie endêmica dos campos

rupestres da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 2012. doi: /10.1590/S0102-33062012000300012

SOUZA, F.C.R., CARMO, F.F. Geossistemas Ferruginosos no Brasil: áreas prioritárias para a conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. In: Carmo, F.F., Kamino, L.H.Y. (org.). *Geossistemas Ferruginosos no Brasil*. Belo Horizonte, 3i editora. p. 47-76. 2015.

STAGGEMEIER, V.G., MORELLATO, L.P.C. Reproductive phenology of coastal plain Atlantic forest vegetation: comparisons from seashore to foothills. *International Journal of Biometeorology*, 2011. doi: 10.1007/s00484-011-0482

TAKAHASI, A. Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas, Corumbá, MS. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, USP, São Paulo. 2010.

TAKAHASI, A., MEIRELLES, S.T. Ecologia da vegetação herbácea de bancadas lateríticas (cangas) em Corumbá, MS, Brasil. *Hoehnea*, 2014. doi: /10.1590/2236-8906-63/2013

Modelagem de distribuição de espécies como ferramenta para a previsão potencial de ocorrência de uma espécie herbácea da Transição Cerrado-Amazônia

Ortis, Ricardo Claro^{1*}; Jesus, Lucilene²; Silva, Leandro Jose³; Oliveira, Rosangela Cristina Alves¹; Eisenlohr, Pedro Vasconcellos⁴

¹Mestrando(a), Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos. UNEMAT- Alta Floresta. ²Bióloga, Colaboradora do Laboratório de Ecologia – UNEMAT - Campus Alta Floresta – MT. ³MSc, Colaboradora do Laboratório de Ecologia – UNEMAT - Campus Alta Floresta – MT. ⁴Dr, Coordenador do Laboratório de Ecologia – UNEMAT - Campus Alta Floresta – MT.
*ricardoortis@hotmail.com

Resumo. Modelagem de nicho pode ser uma alternativa para investigar o efeito de mudanças climáticas sobre a biodiversidade. Utilizamos o Maxent o SVM para avaliar a influencia das mudanças climáticas sobre uma espécie herbácea (*Habenaria orchioalcar* Hoehne) que ocorre na transição Cerrado-Amazônia perante cenários climáticos futuros. Nossos resultados apontam uma diminuição da adequabilidade climática para a espécie. Identificamos áreas de possíveis refúgios climáticos para a espécie. A performance do modelo apresentou resultados satisfatórios. Contudo vale lembrar, que é apenas uma previsibilidade através de modelos climáticos.

Palavras-chave: Maxent; Support Vector Machine; Variáveis bioclimáticas.

Introdução

Os impactos sobre a biodiversidade, incluindo aqueles causados por alterações climáticas (IPCC, 2014), são cada vez mais evidentes. No Brasil, espera-se que mudanças climáticas ocorram de forma significativa: ao Norte, pode-se prever perda de ecossistemas ligada a eventos como extremos de precipitação; ao Centro-Oeste, com os extremos de precipitação e seca, esperam-se impactos no Cerrado (Marengo et al., 2009).

A distribuição geográfica potencial da biota é um atributo importante para se avaliar o impacto de mudanças climáticas, pois a vulnerabilidade dos ecossistemas por conta das mudanças climáticas pode conduzir à perda irreversível da diversidade (Bellard et al., 2012). Diante disso, a ferramenta de modelagem de distribuição de espécies (MDP) pode ser útil para nortear trabalhos relacionados para previsibilidade de distribuição de espécies em análises biogeográficas (Siqueira e Durigan 2007), gerenciamento de recursos naturais, evolução e ecologia (Anderson et al., 2003; Mortara & Valeriano, 2001), bem como reintrodução de espécies (Siqueira, 2005).

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência dos impactos potenciais das mudanças climáticas sobre uma espécie herbácea (*Habenaria orchioalcar* Hoehne) que ocorre na transição Cerrado-Amazônia, perante dois cenários climáticos futuros.

Métodos

Os modelos foram gerados a partir de dados de ocorrência das espécies e dados climáticos do presente e projetados para futuro (otimista e pessimista). O gênero *Habenaria* apresenta mais de 1750 espécies. A espécie escolhida foi *H. orchioalcar* Hoehne, escolhida através de um banco de dados parcial de levantamento de espécies herbáceas ocorrentes na transição Cerrado-Amazônia. As bases ambientais utilizadas para o trabalho compreendem cobertura climática relacionada com temperatura e precipitação, cujos valores foram fornecidos pela base de dados WorldClim (Hijmans et al., 2005) (<http://www.worldclim.org/>) com resolução de 10 minutos. Utilizamos os pontos de ocorrência das espécies e mais 1000 pontos aleatórios para obter um conjunto de variáveis bioclimáticas não-colineares mediante uma Análise de Componentes Principais (PCA). As variáveis Bio1/ temperatura média anual, Bio8/ temperatura média do trimestre mais úmido, Bio9/ temperatura média do trimestre mais seco, Bio13/ precipitação do mês mais úmido, Bio15/ precipitação de sazonalidade, Bio19/ precipitação do quadrimestre mais frio foram retidas. Como medida de avaliação do desempenho do modelo utilizamos a AUC (*Area Under the receiver operating characteristic Curve*), que mede a performance do modelo. O valor de AUC varia de 0 a 1, sendo que valores ≤ 0.5 indicam modelos sem eficiência em predição (Elith et al., 2006).

Os algoritmos selecionados foram o Maxent (Philips et al., 2006), que produz distribuição geográfica baseada na máxima entropia (<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>), e o SVM (SUPPORT VECTOR MACHINES; Schölkopf et al., 2001), que pertence ao grupo dos classificadores lineares generalizados.

Utilizamos o programa ArcGIS (Esri, 2013) para gerar e editar os mapas individuais de cada espécie e seu consenso, utilizando os biomas como referência para a delimitação de distribuição potencial.

Resultados e discussão

O mapa binário de presença/ausência (Figura 1A) em nossos resultados aponta uma área de ocupação potencial mais ampla de adequabilidade para parte da região amazônica, para todo o Cerrado e para parte da Mata Atlântica. Nossos resultados projetados para os cenários futuros otimista (Figura 1B) e pessimista (Figura 1C) apresentam pouca diferença entre si, porém apontam diminuição de área potencial de ocorrência para o Cerrado de Goiás, mais precisamente ao leste e norte Goiano e litoral da Mata Atlântica. Nossos resultados apresentaram $AUC > 0,9$ tanto para o Maxent como para o SVM, indicando que os modelos apresentaram ótima performance.

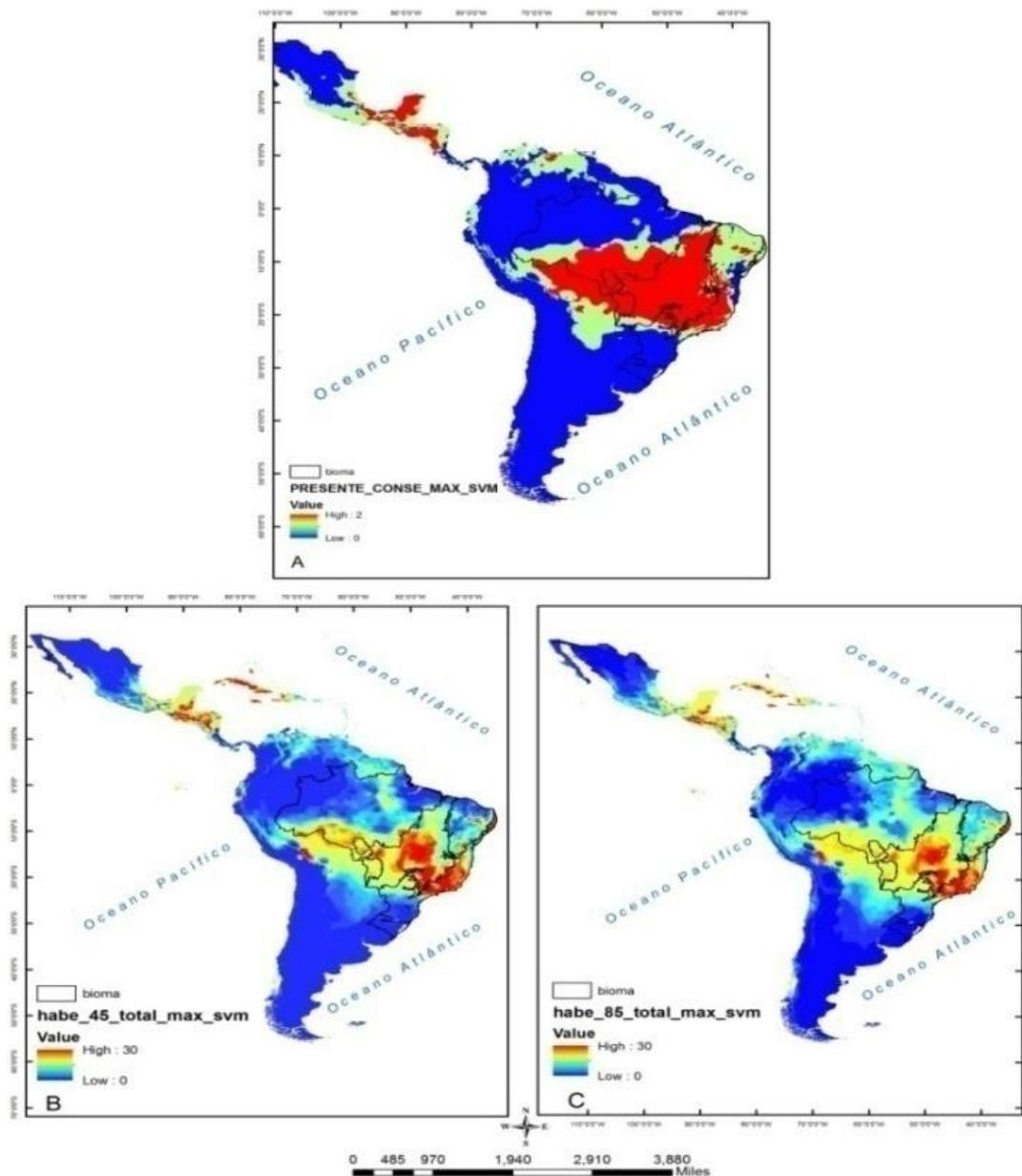


Figura 1. Mapa binário de distribuição potencialno climapresente em consenso dos algoritmos Maxent e SVM (A). Mapa para o cenário climático futuro otimista – rcp 4.5 (B). Mapa para o cenário climático futuro pessimista – rcp 8.5 (C). Estes mapas foram gerados pelos algoritmos Maxent e SVM para a espécie *Habenaria orchiocalcar*.

Conclusão

Levando em consideração que as ocorrências das espécies em cenários futuros estão localizadas para as áreas reduzidas do Cerrado e Mata Atlântica, podemos indicar que são necessárias medidas que minimizem o risco de extinção desta espécie, considerando que o Cerrado e Mata atlântica são “hotspots” (Myers, 2000). Nossos resultados apresentaram uma previsão dos refugio climático para aespécies *H.*

orchioalcar Hoehne, e assim consideramos a ferramenta modelagem de distribuição de espécie, como ferramenta necessária para subsidiar tomadas de decisões e planejamento estratégicos para conservação.

Referências

ANDERSON, R.P., LEW, D., PETERSON, A.T. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling*, 162(03): 211-232. 2003. doi: 10.1016 / S0304-3800 (02) 00349-6

BELLARD, C., BERTELSMEIER, C., LEADLEY, P., THUILLER, W., COURCHAMP, F. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(04): 365-377. 2012. doi: 10.1111 /j.14610248.2011.01736.xi.

ELITH, J., GRAHAM, C.H., ANDERSON, R.P., DUDIK, M. et al. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data, *Ecography*. 29(02): 129-151. 2006. doi: 10.1111/.2006.0906-7590.04596.x

ESRI. ArcGIS: a complete integrated system. 2013. <http://www.esri.com/software/arcgis/>

HIJMANS, R.J., CAMERON, S.E., PARRA, J.L., JONES, P.G., JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*. 25(15): 1965-1978. 2005. doi: 10.1002 /joc.1276.

IPCC. Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, 2015. <http://www.ipcc.ch/>

MARENGO, J.A., JONES, R., ALVES, L.M., VALVERDE, M.C. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. *International Journal of Climatology*. 29(15): 2241-2255. 2009. doi: 10.1002/joc.1863

MORTARA, M.O., VALERIANO, D.M. Modelagem da distribuição potencial do palmito (*Euterpe edulis* Martius) a partir de variáveis topográficas. In: Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 10(SBSR). 2001, Foz do Iguaçu. Anais... São José dos Campos: INPE, p. 459-471. 2001. <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.14.15.54/doc/0459.471.316.pdf>

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858, 2000. <http://www.equalisambiental.com.br/wp-content/uploads/2013/02/My042.pdf>

PHILLIPS, S.J., ANDERSON, R.P., SCHAPIRE, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190(3): 231-259, 2006. doi: 10.1016 / j.ecolmodel.2005.03.026

SIQUEIRA, M.F. Uso de modelagem de nicho fundamental na avaliação do padrão de distribuição geográfica de espécies vegetais. 117 f. (Tese de Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2005.

SIQUEIRA, M.F., DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 30(2): 233-243, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042007000200008>

SCHÖLKOPF, B., PLATT, J.C., SHAW-TAYLOR, A.J., SMOLA, A.J., WILLIAMSON, R.C. Estimating the support of a high-dimensional distribution *Neural Computation*. 13(07): 1443-1471, 2001. doi: 10.1162 / 089976601750264965

Baixas inundações favorecem o desenvolvimento de plântulas de *Tabebuia aurea* (vell.) Mattos (BIGNONIACEAE JUSS) no Pantanal Mato-Grossense

Rodrigo Adversi Silva^{1*}, Eliana Paixão^{2,3}, Cátia Nunes da Cunha^{2,3}

¹Universidade Federal de Mato Grosso – Programa Pós Graduação em Ciências Florestais e Ambientais;

²Universidade Federal de Mato Grosso – Programa Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade; 3 - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Áreas Úmidas – INAU

*rodrigoadversi@gmail.com

Resumo. *Tabebuia aurea* é uma espécie do bioma Cerrado, que ocorre no Pantanal Mato-Grossense em áreas de savana, e em formações monodominantes conhecidas como paratudais. Para compreender os mecanismos de estabelecimento e desenvolvimento da espécie em condições de inundação no Pantanal, realizamos um experimento em casa de vegetação submetendo plântulas à inundação parcial, inundação total e tratamento controle. Os resultados indicam que o desenvolvimento de plântulas de *T. aurea* é beneficiado pela inundação parcial, o que favorece o estabelecimento da espécie em solos saturados ou em baixa condição de inundação, porém as plântulas não toleram inundação total, o que pode ser um fator limitante para o estabelecimento da espécie em áreas de alta inundação.

Palavras-Chave: Adaptações morfológicas; Germinação; População monodominante.

INTRODUÇÃO

O Pantanal é considerado a maior área úmida continental do planeta. As áreas úmidas cobrem no mundo cerca de 250 milhões de hectares, tendo uma grande importância nos ciclos biogeoquímicos e como habitats para a vida silvestre de todos os tipos. Nestas áreas, a saturação ou completo alagamento do solo pela água superficial ou subterrânea seleciona organismos com adaptações para viver em solos mal drenados (Brinson, 1990) e o pulso de inundação pode funcionar como um filtro ao estabelecimento e desenvolvimento de algumas espécies (Van der Valk 1981).

O clima do Pantanal é caracterizado por duas estações, uma chuvosa (outubro a abril) e uma seca (maio a setembro) (Nunes da Cunha & Junk, 2004). No período da estação chuvosa, a planície pantaneira é inundada pelo transbordamento de corpos d'água e acúmulo de água pluvial, devido à natureza plana e baixa drenagem do solo (Hamilton, 1996). O extremo entre as duas estações levam as espécies a enfrentar mudanças frequentes seja pela falta ou pelo excesso de água (Junk & Da Silva 1999), condição que permite o estabelecimento de espécies pioneiras em populações monodominantes, o que é o caso de *T. aurea*.

T. aurea, pertence à família Bignoniaceae, e as populações da espécie são conhecidas localmente como paratudais (Nunes da Cunha *et al.* 2014). Essas populações são anualmente submetidas a estresse hídrico, nas estações de seca e cheia no Pantanal, porém pouco se conhece sobre as respostas adaptativas que permitem o estabelecimento de plântulas nestas condições. Nesse sentido objetivou-se avaliar o desenvolvimento da espécie em diferentes condições de alagamento, com intuito de compreender os mecanismos de colonização e adaptação no Pantanal Mato-Grossense.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento em casa de vegetação foram produzidas mudas *T. aurea* por semeadura direta, em saquinhos de polipropileno, após 90 dias da data de semeadura as plântulas foram submetidas a tratamentos: inundação parcial (coluna de água até a altura do coleto das plantas), inundação total (coluna de água de 70 cm) e controle (apenas com manutenção da umidade), com 5 indivíduos distribuídos em 8 repetições para cada tratamento, em delineamento inteiramente casualizado, totalizando 40 plantas por tratamento. Para simulação da condição de inundação utilizamos baldes de 120 L. Quinzenalmente foi medida a altura total, contabilizado o número total de folhas, e ao final do experimento (120 dias), foram realizadas medidas de diâmetro do coleto, volume de raízes, massa seca da raiz, caule e folhas de todos indivíduos de cada tratamento Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que plântulas de *T. aurea*, são intolerantes a inundação total, sendo que nesta condição, ocorreram sintomas de clorose nas folhas. A partir da oitava semana, as plantas morreram e iniciaram-se processos de decomposição. Apesar de não tolerar submersão total o desenvolvimento de plântulas de *T. aurea* é favorecido pela submersão parcial das plântulas. Nesta condição o desenvolvimento em altura e número de folhas é igual tratamento controle, e nos dois tratamentos não ocorreu mortalidade de plântulas.

Foram constatadas adaptações morfológicas, que permitem as plântulas se desenvolverem nesta condição, com formação de lenticelas suberosas após 3 dias de submissão ao alagamento parcial, que surgem como

fissuras longitudinais na região do coleto e se estendem até a inserção das primeiras folhas e emissão de raízes respiratórias. O desenvolvimento de lenticelas e aparecimento de raízes adventícias com aerênquima radicular também foi observado como mecanismo de adaptação morfológica em plantas de *Cecropia pachystachya* e *Himatanthus sucuuba* submetidas à inundação parcial (Batista *et al.* 2009; Ferreira *et al.* 2006).

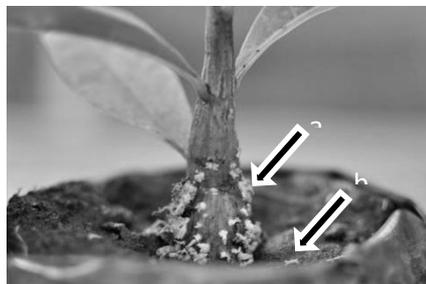


Figura 1. Região do coleto de uma plântula de *T. aurea*, submetida à inundação parcial. Lenticelas suberosas (a); Raízes respiratórias (b).

As análises biométricas e de biomassa realizadas no final do experimento indicam que o desenvolvimento em diâmetro e massa seca do caule é, respectivamente, 55,03% e 42,85% superior em plântulas submetidas à inundação parcial, sendo que os demais parâmetros não diferem estatisticamente do controle (Tabela 1). Para Kolb *et al.* (1998) a maioria das espécies neotropicais tolerantes à inundação possuem significativa redução do crescimento da planta como um todo, como foi observado em *Cecropia pachystachya* (Batista *et al.* 2009), *Sebastiania commersoniana* e *Genipa americana* (Mielke *et al.* 2003). As adaptações morfológicas podem conferir vantagens ao desenvolvimento da espécie e auxiliar na compreensão do estabelecimento de monodominantes. Estudos do comportamento ecofisiológico da espécie devem ser realizados para entender melhor os mecanismos de adaptação, bem como experimentos com outras espécies que formam populações monodominantes no Pantanal.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros de crescimento, de plântulas de *T. aurea* submetidas a alagamento total, alagamento parcial e controle, após 120 dias. Altura (H em cm), número de folhas (N° F), diâmetro do coleto (DC em mm), volume da raiz (VR em mL), massa seca da raiz (MSR em g), massa seca do caule (MSC em g), massa seca da folha (MSF em g), e CV (Coeficiente de Variação em %).

	Totalmente Inundado	Parcialmente Inundado	Controle	F	CV (%)
H	4,98 b	8,86 a	8,93 a	19,94**	18,82
N° F	0,0 b	10,92 a	11,56 a	333,00**	13,59
DC	5,34 c	15,50 a	8,53 b	266,19**	9,06
VR	1,09 b	14,87 a	16,60 a	63,73**	27,98
MSR	0,55 b	3,785 a	4,75 a	58,35**	27,08
MSC	0,06 c	1,12 a	0,48 b	128,89**	23,75
MSF	0,0 b	2,10 a	2,01 a	220,75**	16,68

** Significativo ao nível de 1%. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

As adaptações morfológicas beneficiam o desenvolvimento da espécie em condições de inundação parcial, o que indica que o estabelecimento da espécie é favorecido em solos saturados ou em baixa condição de inundação, porém as plântulas não toleram inundação total, o que pode ser um fator limitante para o estabelecimento da espécie em áreas de alta inundação. Estudos relacionados à ecofisiologia da espécie devem ser realizados para melhor compreensão dos mecanismos de adaptação da espécie as condições de estresse hídrico no Pantanal.

REFERÊNCIAS

Batista CUN, Medri ME, Bianchini E, Medri C, Pimenta JA. 2008. Tolerância à Inundação de *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae): Aspectos Ecofisiológicos e Morfoanatômicos. *Acta Botanica Brasilica* 22: 91-98.

Brinson MM. Riverine Forests. In: Lugo, M., Brinson, M.; Brown, S. Ecosystems of the World 15. Forested Wetlands. Oxford: Elsevier 1990.

Ferreira CS, Piedade MTF, Bonates LC. 2006. Germinação de sementes e sobrevivência de plântulas de *Himatanthus sukuuba* (Spruce) Wood. em resposta ao alagamento, nas várzeas da Amazônia Central. Acta Amazonica 36: 413-418

Hamilton SK, Sippel SJ, Melack JM. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. Archiv für Hydrobiologie 137(1): 1-23.

Junk WJ, Da Silva CJ. 1999. O Conceito de Pulso de Inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. Pp.17-28. In: Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal: Manejo e Conservação. Corumbá - MS, 1996. Brasília, Embrapa – CPAP.

Kolb RM, Medri ME, Bianchini E, Pimenta JÁ, Giloni PC, Correa GT. 1998. Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. Revista Brasileira de Botânica 21: 305-312.

Mielke MS, Almeida AF, Gomes FB, Aguilar MAG, Mangabeira PAO. 2003. Leaf gas exchange, chlorophyll fluorescence and growth responses of *Genipa americana* seedlings to soil flooding. Environmental and Experimental Botany 50: 221-231.

Nunes da Cunha C, Junk, WJ. 2004. Year-to-year change in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in the Pantanal grasslands. Applied Vegetation Science, 7:103-110.

Van Der Valk AG. 1981. Succession in wetlands: a Gleasonian approach. Ecology 62(3): 689-696.

Teleconexão entre o *El niño* e o crescimento de *Tabebuia aurea* (vell.) Mattos (BIGNONIACEAE JUSS) em floresta Monoespecífica inundada do Pantanal

Eliana Paixão^{1,3}, Patricia Leite², Cátia Nunes da Cunha^{1,3}

¹Universidade Federal de Mato Grosso – Programa Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Cuiabá-MT. ²Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Programa Pós Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal), Rio Claro-SP. ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Áreas Úmidas – INAU, Cuiabá-MT
*elianapaixao2@gmail.com

Resumo. As anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSMs), modulam conjuntamente a variabilidade climática na América do Sul. No Pantanal, o pulso monomodal de inundação anual induz a formação dos anéis de crescimento. A dendrocronologia possibilita compreender como espécies lenhosas respondem às mudanças climáticas. Investigamos a relação climática e crescimento arbóreo através da largura dos anéis de crescimento. Coletamos amostras de madeira de *Handroanthus aureus*, que originou a cronologia da largura dos anéis, utilizando técnica padrão dendrocronológica. A relação entre anomalias de TSMs e índices de largura dos anéis foi realizada através de regressão. O *El Niño* possui correlação significativa no crescimento da espécie. O crescimento da espécie foi regido em parte pelas anomalias de TSMs. Alterações na frequência de *El Niño* podem afetar o crescimento de espécies lenhosas.

Palavras-Chave: Dendroecologia; Mudanças climáticas; Anéis de crescimento.

Introdução

Diante da crescente evidência das mudanças climáticas, compreender como espécies lenhosas respondem a tais mudanças torna-se indispensável. As anomalias de TSMs (Temperatura da Superfície do Mar) que ocorrem no Pacífico Equatorial e o Atlântico Tropical modulam conjuntamente a variabilidade interanual do clima sobre a América do Sul (Marengo, 2006; Marengo et al., 2011).

Estudos dendrocronológicos realizados nos trópicos relacionaram as séries temporais de anéis anuais de crescimento (cronologia) com a precipitação, na África (Worbes et al., 2003), Austrália (Ogden, 1981), Ásia (Jacoby & D'Arrigo, 1990), América Central (Worbes, 1999) e Amazônia (Brienen & Zuidema, 2005).

Algumas destas cronologias apresentaram sinais do fenômeno climático *El Niño*, que motivam anomalias no regime da precipitação ou hídrico em várias regiões tropicais (Ropelewski & Halpert, 1989). Schöngart et al. (2004, 2005) relacionaram o crescimento das espécies *Piranhea trifoliata* (Baill.) (EUPHORBIACEAE) e *Maclobium acaciifolium* (Benth.) (FABACEAE) em florestas alagáveis da Amazônia Central com o fenômeno *El Niño* (região *El Niño* 3.4). Na porção Norte do Pantanal, Fortes (2006) relacionou o crescimento de *Vochysia divergens* (Pohl) (VOCHYSIACEAE) com o fenômeno *El Niño*.

Florestas tropicais em geral são ameaçadas pelas mudanças climáticas e taxas crescentes de desmatamento. De acordo com o IPCC (2013) (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) os cenários de previsão do clima para o próximo século apontam para o aumento da temperatura, em consequência de concentrações crescentes de gases causadores de efeito estufa na atmosfera. Estas alterações poderão afetar o clima na América do Sul (Oyama e Nobre, 2003). Neste contexto, torna-se necessário obter dados sobre a dinâmica de florestas tropicais, que são fundamentais para o desenvolvimento de planos de manejo sustentável e conservação.

Assim, através da análise dendroclimatológica, objetivou-se: verificar a possível influência das anomalias de TSM's do oceano Pacífico Equatorial no regime climático do Pantanal e conseqüentemente no crescimento de espécies arbóreas do Pantanal Mato-Grossense.

Métodos

Local de estudo

O estudo foi realizado no Pantanal de Mato-Grossense na Porção Norte e Porção Sul. A principal característica climática do Pantanal como um todo, é a sazonalidade climática com uma estação chuvosa entre os meses de outubro a abril e uma seca severa de maio a setembro (Nunes da Cunha e Junk, 2004). A precipitação anual varia entre 1000 a 1500 mm, com o total mensal do mês mais seco inferior a 40 mm (Hasenack, 2003). O período das chuvas no Pantanal ocasiona inundações devido ao transbordamento dos corpos d'água, dado à natureza plana e baixa drenagem do solo (Hamilton, 1996).

O padrão de inundação na porção Norte do Pantanal é fortemente influenciado pela precipitação local, ocorrendo concomitantemente com as chuvas, com a cheia máxima nos meses de janeiro e fevereiro (Nunes da Cunha e Junk, 2004). Na porção Sul do Pantanal as cheias ocorrem de abril a junho, cuja inundação máxima ocorre no final de junho (Hamilton, 1996).

Coleta, tratamento das amostras, medição e datação dos anéis de crescimento

Foram coletadas amostras cilíndricas de 30 indivíduos de *Handroanthus aureus* em cada porção do Pantanal Mato-Grossense. As amostras passaram por técnicas dendrocronológicas padrão. A medição e indexação da largura dos anéis anuais de crescimento, foram feitas por meio do sistema de análise digital com precisão de 0,01 mm (Lintab), associado ao software TSAP-WinTM Scientific (Time Series Analysis and Presentation). O registro dos índices de anomalias de TSMs do Oceano Pacífico Equatorial (*El Niño*) foram obtidos através da National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/index.html>)

Para as correlações, utilizamos índices de anomalias de TSMs do Pacífico Equatorial (regiões *El Niño* 1+2, 3, 4 e 3.4) e índices de largura dos anéis. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa STATISTICA.

Resultados e discussão

O fenômeno *El Niño* apresentou correlação significativa e positiva no crescimento da espécie, tanto na porção Norte quanto na porção Sul do Pantanal. Para porção Norte na região *El Niño* 1+2, (maio a dezembro do ano corrente), observamos valores de $r^2=0,35$ e $p<0,01$. Na região *El Niño* 3, (abril a novembro do ano anterior), os valores foram de $r^2=0,34$ e $p=0,05$. Com as regiões *El Niño* 4 e 3.4, as correlações também foram positivas e significativas, porém abrangem menos meses consecutivos de anomalias de TSMs.

Para porção Sul, as correlações também foram positivas e significativas, porém abrangem menos meses consecutivos de anomalias de TSMs. Na região *El Niño* 3 (setembro a dezembro do ano corrente) observamos valores de $r^2=0,28$ e $p=0,01$ (ano corrente). Na região *El Niño* 3.4 (setembro a dezembro do ano corrente) observamos valores de $r^2=0,27$ e $p=0,01$. Na região *El Niño* 4 (setembro a novembro ano corrente) observamos os seguintes valores $r^2=0,25$ e $p=0,03$.

Através das análises dendroclimáticas podemos observar que crescimento da espécie *H. aureus* foi positivamente influenciado pelo fenômeno *El Niño*. Resultado oposto foi observado por Fortes (2006) na porção Norte do Pantanal, onde o crescimento de *V. divergens* foi negativamente relacionado com fenômeno *El Niño*, evidenciando que o crescimento da espécie é favorecido por anos anteriores ao fenômeno, onde o regime de chuvas é maior.

Schöngart et al. (2004, 2010), reportaram resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo, onde espécies de florestas alagáveis apresentaram crescimento em diâmetro favorecido em anos de *El Niño*, períodos caracterizados pela diminuição da precipitação nas grandes cabeceiras, resultando em cheias mais fracas em comparação com outros anos. Em florestas de terra firme, a diminuição de chuvas durante os anos de *El Niño* causa déficit hídrico e, desta forma, muitas espécies apresentaram taxas de incremento menores do que em outros anos.

Estudos indicam correlações entre anomalias de TSMs e índice do crescimento em diâmetro (Schöngart et al., 2004, 2005, 2006; Brienen et al., 2010). Mudanças nas anomalias de TSMs podem causar impactos no crescimento arbóreo, favorecendo algumas espécies e causando impactos negativos em outras. Brienen et al. (2010), por exemplo, reportaram um decréscimo no crescimento de *Mimosa acantholoba* em períodos de *El Niño* (1970-2007). Para *H. aureus*, o fenômeno *El Niño* favorecem seu crescimento em diâmetro. O aumento de anomalias de TSMs previsto pelos cenários do IPCC (2013) indica um aquecimento da TSMs no Pacífico Equatorial. Consequentemente o crescimento em diâmetro de *H. aureus* seria beneficiado, enquanto outras espécies como *Handroanthus heptaphyllus* por exemplo (Leite, 2012) poderia sofrer um declínio no crescimento diamétrico. Tais informações são de grande relevância no manejo dos recursos madeireiros da espécie e na conservação das paisagens do Pantanal.

O crescimento arbóreo de *H. aureus* foi regido em parte pelas anomalias de TSMs. Alterações previstas na frequência de *El Niño* podem afetar o crescimento desta e de outras espécies.

Referências

BRIENEN, R.J.W., ZUIDEMA, P.A. Relating tree growth to rainfall in Bolivian rain forests: a test for six species using tree ring analysis. *Oecologia* 146: 1-12, 2005.

BRIENEN, R.J.W., LEBRIJA-TREJOS, E., ZUIDEMA, P.A., MARTÍNEZ-RAMOS, M. Climate-growth analysis for a Mexican dry forest tree shows strong impact of sea surface temperatures and predicts future growth declines, *Glob. Change Biology* 16: p. 2001–2012. 2010.

FORTES, C.F. Estudos dendroecológicos da espécie arbórea *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) no Pantanal Norte Matogrossense, Brasil. (Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

HAMILTON, S.K., SIPPEL, S.J., MELACK, J.M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archiv fur Hydrobiologie* 137:1-23, 1996.

HASENACK, H., CORDEIRO, J.L.P., HOFMANN, G.S. O Clima da RPPN Sesc Pantanal. Relatório Técnico. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 31 pp. 2003.

IPCC (2013), Climate Change. The Physical Science Basis: Summary for Policymakers and Technical Summary. Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), WMO & UNEP, Geneva, Switzerland. 2013.

Jacoby GC, D'Arrigo RD. Teak (*Tectona grandis* L.F.), a tropical species of large-scale dendroclimatic potential. *Dendrochrologia* 8: 83-98, 1990.

LEITE, P.T.P. Dendroecologia de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth & Hook e *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (Bignoniaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil. 48f. (Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

MARENGO, J.A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. José A. Marengo (ed.). Brasília: MMA. 212 pp. 2006.

MARENGO, J.A., TOMASELLA, J., ALVES, L.M., SOARES, W.R., RODRIGUEZ, D.A. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. *Geophys Res Lett* 38:L12703. 2011.

NUNES DA CUNHA, C., JUNK, W.J. Year-to-year change in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in the Pantanal grasslands. *Applied Vegetation Science* 7: p. 103-110, 2004.

OGDEN, J. Dendrochronological Studies and the Determination of Tree Ages in the Australian Tropics. *Journal of Biogeography* 8(5): 405-420, 1981.

OYAMA, M.D., NOBRE, C.A. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South América. *Geophysical Research Letters* 30(23): 2199, 2003.

ROPELEWSKI, C.H., HALPER, S. Precipitation Patterns Associated With the High Index Phase of Southern Oscillation. *J. Climate* 2: 268-284, 1989.

SCHÖNGART, J., JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., AYRES, J.M., HÜTTERMANN, A., WORBES, M. Teleconnection between tree growth in the Amazonian floodplain and El Niño-Southern Oscillation Effect. *Global Change Biology*, n.10, 683-692, 2004.

SCHÖNGART, J., PIEDADE, M.T.F., WITTMANN, F., JUNK, W.J., WORBES, M. Wood growth patterns of *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth. (Fabaceae) in Amazonian black-water and white water floodplain forests. *Oecologia* 145: 454- 461, 2005.

SCHÖNGART, J., WITTMANN, F., WORBES, M. Biomass and NPP of Central Amazonian floodplain forests. In: Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Wittmann, F., Schöngart, J., Parolin, P. (eds.). Amazonian floodplain forests: Ecophysiology, biodiversity and sustainable management. *Ecological Studies*, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, London, New York. p. 347-388, 2010.

WORBES, M. Annual growth rings, rainfall-dependent growth and long-term growth patterns of tropical trees from the Caparo Forest Reserve in Venezuela. *Journal of Ecology* 87: 391-403, 1999.

WORBES, M., STASCHEL, R., ROLOFF, A., JUNK, W.J. Tree ring analysis reveals age structure, dynamics and wood production of a natural forest stand in Cameroon. *Forest Ecology Management* 173:105-123, 2003.

Proposta de áreas prioritárias de preservação com base na fragilidade geomorfológica no Município de Califórnia-PR

Matheus Bueno Patrício^{1*}, Camila de Almeida Covalski¹, Renata Mariane de Souza¹, José Hilário Ferreira Delconte¹, Paulo Agenor Alves Bueno¹, Edivando Vitor do Couto¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná.

* matheuspatricio@alunos.utfpr.edu.br

Resumo. O objetivo deste trabalho é a proposição de áreas de conservação no município de Califórnia-PR, tendo como base a fragilidade geomorfológica e a fragmentação florestal. Utilizou-se técnicas do geoprocessamento para obtenção da fragilidade e da localização dos fragmentos florestais do município. Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a criação de áreas de conservação ambiental que possibilitem o uso destas para atividades extrativistas e manutenção da biodiversidade.

Palavras-chave: Fragmentos Florestais; Áreas de preservação; Conservação da biodiversidade.

Introdução

O avançado estado de alteração da paisagem do bioma Mata Atlântica e a perda consequente de biodiversidade são os pontos de partida para esse estudo, que se objetiva em propor reservas naturais no município de Califórnia – PR, analisando a fragilidade geomorfológica e estado de fragmentação florestal do local.

A utilização de áreas frágeis para produção agrícola pode não ser vantajoso, deve-se buscar outras modalidades de uso, como as APA's. Estas são áreas de proteção ambiental, que permitem o uso econômico, porém este deve estar em concordância com o meio ambiente (Brasil, 1981). A criação de áreas de preservação é de extrema importância para locais onde os avanços humanos e tecnológicos estão subjungando os *hotspots* da biodiversidade e gerando extinções locais ou globais (Brown & Lomolino, 2006).

Métodos

O município de Califórnia localiza-se na microrregião de Apucarana, norte do Estado do Paraná, a sua sede está localizada a 800 metros de altitude e possui latitude 23 ° 39 ' 00 " S e longitude 51 ° 21 ' 18 " W (IPARDES, 2015). Em 2010 o município possuía uma população de 8069 habitantes e estimou-se que em 2015 o município teria 8505 habitantes, possui uma densidade demográfica de 56,9 hab./km², e sua área territorial é 141,817 km² (IBGE, 2014).

Para elaboração do mapa de usos da terra de Califórnia foram utilizadas imagens de satélite, Bing (2012), importadas, através do SAS Planet (2015), para o *software* Qgis (2015), onde com o procedimento de classificação supervisionada foi realizada a vetorização das diferentes classes de uso da terra, seguindo a classificação apresentada no Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2013).

Utilizou-se os dados de altimetria SRTM, disponibilizado pelo *United States Geological Survey* (USGS, 2015) para obter a declividade do local. As informações sobre o de clima foram disponibilizadas pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG, 2008), e aplicou-se um algoritmo de Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico (LEGAL) que combina a cada fatia gerada um diferente nível de fragilidade geomorfológica com base na média mensal da precipitação, declividade e uso do solo presentes no município, atribuindo-lhes pesos, assim foi elaborado o mapa de fragilidade geomorfológica que indica áreas com maior ou menor suscetibilidade erosiva.

Para proposta de áreas de preservação foi levado em consideração os resultados apresentados no mapa de fragilidade geomorfológica e o mapa de fragmentos florestais que foram sobrepostos. As localidades que possuíam as maiores concentrações de áreas com valores altos ou muito altos de fragilidade geomorfológica foram preconizadas como áreas prioritárias para a conservação.

Resultados e discussão

Após a vetorização dos fragmentos florestais do município de Califórnia concluiu-se que este possui 1486 fragmentos florestais, sendo que as áreas variaram 1,4 m² à 3894647,12 m². A área florestada representou aproximadamente 14,58% da área total do município, a soma da área dos fragmentos foi de 20,69 km² enquanto o município possui 141,82 km² (Figura 1). As áreas que se recomenda a proteção possuem, na maior parte, declividade ondulada, concentram a fragilidade nível intermediário à alto e usos como pastagem, culturas temporárias e silvicultura.

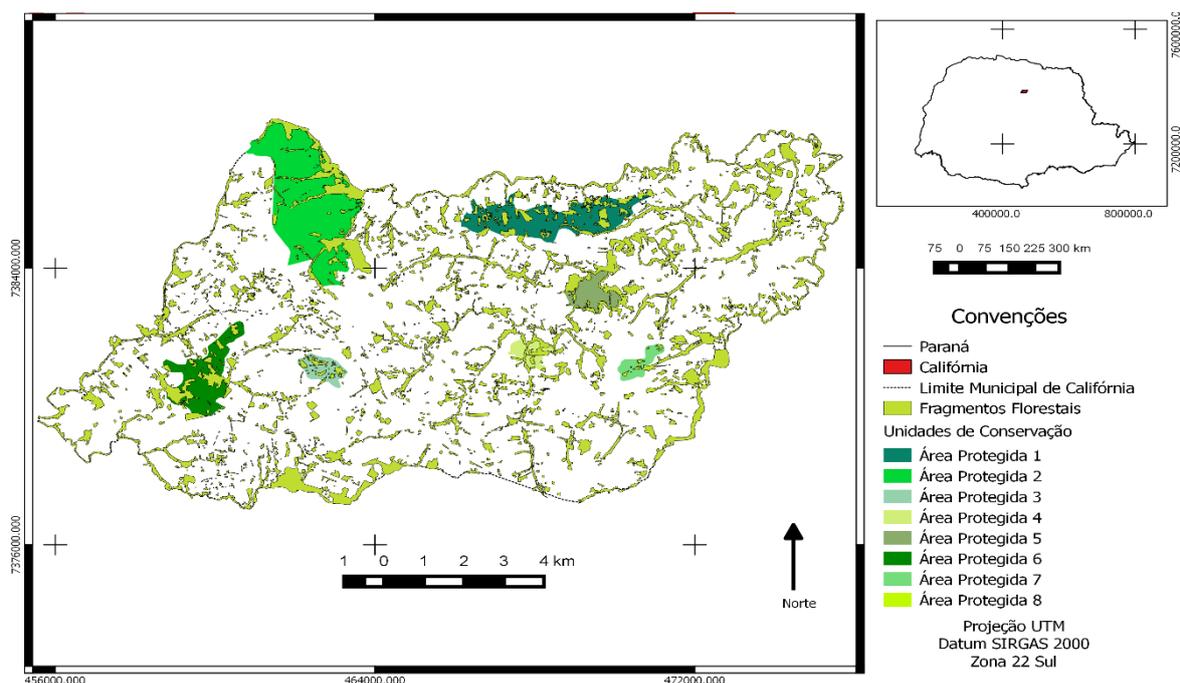


Figura 3. Localização dos fragmentos florestais e áreas prioritárias para preservação.

Com as áreas de conservação proposta para município, este passa a ter 30% do território coberto por vegetação. Se essas áreas forem exploradas sem a remoção da floresta, classificando-as como Áreas de Proteção Ambiental, essas podem gerar recursos para região, como subprodutos de origem florestal (flores, frutos e sementes), empregos para um número maior de pessoas que as monoculturas. Atualmente a principal atividade agrícola de Califórnia é a cultura temporária, sendo a soja a planta mais utilizada para produção, ocupando 5550 ha e gerando uma renda de pouco mais de 17 milhões (IPARDES, 2015). Em um estudo realizado no Peru, com o método de utilização dos recursos florestais aqui proposto, obteve-se que após 50 anos houve uma geração do dobro de recursos para comunidade, do que pecuária ou produção agrícola (Wri et al., 1992).

A aquisição destas terras será custosa, porém as vantagens agregadas serão significativas para as pessoas que vivem na região. Nas florestas, existem diferentes produtos, como químicos orgânicos, que são utilizados na produção de medicamentos, nos Estados Unidos cerca de um quarto das receitas médicas são preenchidas com remédios originários de angiospermas (Ricklefs, 2009). A Mata Atlântica possui uma alta diversidade, de fauna e flora, e diversas destas espécies são endêmicas. O aumento da disponibilidade de área proporciona um acréscimo à riqueza do local (Wilson, 1994). Sendo que a redução deixa as espécies vulneráveis à extinção (Brown & Lomolino, 2006; Ricklefs, 2009).

Com o avanço do processo de fragmentação da paisagem se perde a possibilidade de conhecer por completo os recursos que o meio ambiente pode nos oferecer. Ao longo do tempo, com o manejo adequado, essas áreas tendem a recuperar os componentes mais primitivos, os quais são correspondentes a formação florestal original.

Conclusão

Recomenda-se a criação das áreas de conservação para reestruturação da paisagem, tendo em vista, os benefícios econômicos, ambientais e sociais, que levam ao desenvolvimento sustentável da região.

Referências

BING Microsoft Imagens. Califórnia – PR. 2012. <http://www.bing.com/mapspreview?cc=br>

BRASIL. [Lei Nº 6.902, de 27 de abril de 1981](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6902.htm). 1981. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6902.htm

BROWN, J. H., LOMOLINO, M. V. Biogeografia. 2 nd. Revised and expanded. Ribeirão Preto, FUNPEC Editora. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. 3nd. Rio de Janeiro.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Califórnia. 2013. <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=410350&search=parana|california|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>

IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno estatístico município de Califórnia. 2015. <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86820&btOk=ok>

ITCG, Instituto de Terras Cartografia e Geociência. Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Clima - Estado do Paraná. Paraná: Escala: 1:2.000.000. 2008. http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf

QUANTUM GIS. 2015. http://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html

RICKLEFS, R.E. A Economia da Natureza. 6 nd. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 2010.

SAS.PLANET. Release 151111. 2015. https://bitbucket.org/sas_team/sas.planet.bin/downloads

USGS, United States Geological Survey. 2015. earthexplorer.usgs.gov

WILSON, E.O. Diversidade da vida. 1 nd. São Paulo, Companhia das Letras. 1994.

WRI, WORLD RESOURCES INSTITUTE; UICN, The World Conservation Union; PNUMA, United Nations Environment Programme. **Global Biodiversity Strategy: Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably..** Washigton, Dc, 232 p. Edição em Português realizada pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 1992.

Biogeografia das orquídeas da Chapada dos Guimarães

Adarilda Petini-Benelli^{1*}, Fernando Zagury Vaz-de-Mello²

¹ Doutoranda em História Natural, Ecologia e Sistemática de Organismos pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT.

² Departamento de Biologia e Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

*ada.benelli@gmail.com

Resumo. A região da Chapada dos Guimarães abriga duas unidades de conservação importantes para a biodiversidade do Bioma Cerrado (o PARNA e a APA), sendo a realização de uma análise panbiogeográfica necessária para conhecer os componentes bióticos envolvidos. Foram registradas 80 espécies (três endêmicas, duas a serem descritas), com base em inventário realizado no período de 1997 a 2004, em 23 pontos no PNCG, na APA e no seu entorno. Dessas, 55 são epífitas, 19 terrícolas e duas espécies exclusivamente rupícolas. Situada na Província do Pantanal, subregião Amazônica da Região Neotropical, essa área funcionou como importante corredor para o fluxo de espécies, propiciando a ligação entre as regiões andina e subandina até a região atlântica, atuando como refúgio (abrigo espécies amazônicas, andinas e chaquenhãs) e como centro de endemismos e especiações. Configura-se como um nó panbiogeográfico de relevância para a conservação da biodiversidade regional.

Palavras-Chaves: Biodiversidade; Componentes Bióticos; Orchidaceae.

Introdução

Os estudos biogeográficos visam estabelecer um modelo tipológico hierárquico do território (sistemas de eco regiões), com expressão espacial, baseando-se na análise da distribuição atual e/ou pretérita, de diferentes táxons vegetais nativos e da distribuição espacial, a diferentes escalas, das respectivas comunidades (Costa et al., 1998). A Análise de Traços ou Panbiogeografia enfoca a dimensão espacial ou geográfica da biodiversidade, permitindo melhor compreensão dos padrões e processos evolutivos (Liria, 2008; Silva, 2006), por comparar traços individuais de diferentes táxons para detectar traços generalizados ou componentes bióticos (Grehan, 1994; Morrone, 2000; 2009). Traços superpostos indicam um nó panbiogeográfico (Silva, 2006), que pode ser caracterizado como sítio de endemismo ou de alta diversidade biológica, fronteira de distribuição, ausências anômalas, populações disjuntas, incongruência taxonômica, paralelismo e anomalias altitudinais (Hedges, 2004), assim como os traços generalizados são hipóteses de homologia biogeográfica primária e indicam a preexistência de componentes bióticos ancestrais que foram fragmentados por eventos geológicos ou tectônicos (Morrone, 2009).

Os nós são, geralmente, interpretados como zonas de convergência tectônica ou biótica (Morrone, 2009), a área onde dois ou mais traços generalizados convergem ou se superpõem (Liria, 2008) e é interpretado como uma região complexa, formada por fragmentos de duas ou mais biotas ancestrais (Grehan, 1994), configurando-se uma área com alta biodiversidade que inclui elementos taxonômicos de diversas origens, indicando prioridade para a conservação (Silva, 2006).

Apesar de alguns estudos florísticos terem sido desenvolvidos na região de Chapada dos Guimarães - CG, poucos trabalhos têm focado a família e suas relações com os componentes ambientais. O presente trabalho visa relacionar as espécies com outras localidades onde ocorrem no Brasil e países vizinhos, considerando os componentes bióticos envolvidos e determinando um padrão de distribuição para os *cenocrons* identificados.

Métodos

A região da CG está situada na Província do Pantanal, Sub-região Amazônica da Região Neotropical (Morrone, 2001) e apresenta relevo marcado pela formação de costas e pela presença de superfícies altas e planas que podem atingir entre 600 a 800 metros de altitude (Piaia, 1997), proporcionando uma grande variedade de paisagens marcadas por formas e cores exuberantes. Possui clima tropical alternadamente seco e úmido, predominando as altas temperaturas com médias de 26° C; com exceção das áreas mais elevadas, onde a média é 22° C. Esse clima caracteriza-se por apresentar invernos secos e verões chuvosos com pluviosidade média de 1.500 mm/ano. Os solos são arenosos e estão sujeitos a perdas de estoque de águas armazenadas, que são eliminadas através de um processo intensivo de evapotranspiração, isto é, o tipo de solo aliado ao fator climático pode favorecer o processo erosivo (Piaia, 1997).

São várias as tipologias vegetais (Piaia, 1997), grande parte no PARNA (BRASIL, Decreto nº 97.656, de 12 de abril de 1989) e na APA (BRASIL, Lei Estadual nº 7.804, de 05 de dezembro de 2002). As riquezas da fauna e da flora, além da variabilidade microclimática, propiciam à região características muito particulares como presença de espécies raras, migratórias e algumas ameaçadas de extinção (Brown Jr, 1970).

Os dados foram obtidos em 23 áreas localizadas na porção centro-sul do PNCG, na APA e no seu entorno. Extensa consulta em herbários e na bibliografia foi realizada para levantar a distribuição dos táxons. A nomenclatura foi atualizada pelo International Plant Names Index (IPNI, 2016).

Resultados e discussão

Foram registradas 80 espécies de Orchidaceae (de 48 gêneros) na área estudada e comparados com acervos dos herbários CNMT, RB, UPCH e UFMT (acrônimos segundo Thiers, 2015). Os gêneros mais representados em número de espécies são *Catasetum* (6), *Encyclia* (5), *Epidendrum* (5), *Galeandra* (4) e *Vanilla* (3). Esses gêneros exibem distribuição ampla em todo o Brasil, ocupando diferentes tipos de vegetação (Petini-Benelli, 2012; Petini-Benelli; Vaz-de-Mello, 2013).

Do total, três espécies são pantropicais, enquanto a maioria (52 spp., 64,95%), apresenta distribuição ampla, ocorrendo em combinações de ambientes nos diversos biomas brasileiros, em condições ambientais distintas, sendo referidas também para países das América Central e do Sul. Das 77 espécies americanas, 51 são registradas apenas para a América do Sul, principalmente para a grande porção tropical ao norte, envolvendo áreas de Floresta Amazônica e de Cerrado. Ao todo, 25 espécies (31,25%) foram reportadas apenas para o território brasileiro, nos biomas que o compõem, principalmente, na Amazônia e no Cerrado do Planalto Central, onde uma nova espécie foi descrita: *Epidendrum strobilicaule* (Hágsater & Petini-Benelli, 2008). Exclusivas para o estado de Mato Grosso, apenas quatro espécies (*Amblostoma* sp., *Chysis* sp., *Epidendrum strobilicaule* e *Lycaste rossiana* var. *mattogrossensis*), das quais duas são prováveis espécies novas, ainda em análise.

Dentre as espécies da região da CG, *Chysis* sp. destaca-se por caracterizar um *cenocron* de história biogeográfica bem distinta das outras espécies. Provavelmente, a espécie observada em CG tenha forte relação filogenética com *Chysis aurea* Lindley, cuja distribuição vai desde o México até a Venezuela e Peru, pois apresenta características morfológicas muito próximas.

Conclusão

As orquídeas têm, em geral, uma distribuição fitogeográfica bem definida, mostrando que uma adaptação limitada climática e ecologicamente impede, em parte, sua livre disseminação (Barros, 1990). Com tão largo espectro de distribuição, as espécies de orquídeas registradas para a CG são forte indicação de que essa região se configura um centro de biodiversidade com importância para a conservação, sobre a qual deve-se estabelecer planos de manejo que visem a manutenção dos habitats e dos componentes bióticos da fauna e da flora nativas.

Referências

- BARROS, F. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orchidaceae brasileiras. *Acta Botanica Brasílica* 4 (1):177-187, 1990.
- BROWN Jr, KS. Proposta: Uma Reserva Biológica na Chapada de Guimarães, Mato Grosso. *Brasil Florestal* 1 (4): 17-29, 1970.
- COSTA, J.C., AGUIAR, C., CAPELO, J.H., LOUSÃ, M., NETO, C. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 5-56, 1998.
- GREHAN, J.R. The Beginning and End of Dispersal: The Representation of 'Panbiogeography'. *Journal of Biogeography* 21 (5): 451-462, 1994.
- HÁGSATER, E., PETINI-BENELLI, A. *Epidendrum strobilicaule* Hágsater & Benelli. In: Hágsater E. *Ícones Orchidacearum* 11: 1184, 2008.
- HEADS, M. What's is a node? *Journal of Biogeography* 31: 1883-1891, 2004.
- LIRIA, J. Sistemas de información geográfica y análisis espaciales: um método combinado para realizar estudos panbiogeográficos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 281-284, 2008.
- MORRONE, J.J. La importancia de los Atlas Biogeográficos para la conservación de la biodiversidad. *Monografías Tercer Milenio* 1: 69-78, 2000.
- MORRONE, J.J. Biogeografía de América Latina y el Caribe. *M&T-Manuales & Tesis SEA*, vol. 3. Zaragoza. 2001.

MORRONE, J.J. Evolutionary biogeography: an integrative approach with case studies. New York: Columbia University Press. 2009.

PETINI-BENELLI, A. Orquídeas de Mato Grosso, *genus Catasetum* L.C.Rich. ex Kunth. Rio de Janeiro: PoD Editora. 2012.

PETINI-BENELLI, A., VAZ-DE-MELLO, F.Z. Biogeografia das Orquídeas da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. *Orquidário* 26 (3): 77-85, 2012.

PETINI-BENELLI, A., VAZ-DE-MELLO, F.Z. Orquídeas da Chapada dos Guimarães. *Guia Field Museum* 398. 2013. <http://fieldmuseum.org/IDtools>.

PIAIA, I.I. Geografia de Mato Grosso. Cuiabá: Editora Unic. 1997.

SILVA, V.M. Análise biogeográfica da distribuição de primatas neotropicais (Primates, Platyrrhini). (Dissertação de Mestrado em Zoologia) – Pontifícia Universidade Católica, RS, 2006.

THIERS, B.M. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. 2016. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.

Potencialidades ornamentais de plantas nativas da Fazenda Santa Maria, Juara, Mato Grosso, Brasil

Adarilda Petini-Benelli¹

¹Doutoranda em História Natural, Ecologia e Sistemática de Organismos pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT.
*ada.benelli@gmail.com.

Resumo. A Fazenda Santa Maria situa-se no município de Juara, Estado de Mato Grosso, e é área de ecótono Cerrado - Floresta Amazônica, onde se destacam *Copaiphera langsdorffii* e *Bertoletia excelsa*, além da abundância e riqueza de espécies epífitas e lianas. A área encontra-se bastante impactada, com clareiras remanescentes de projeto de manejo para retirada de madeira. Foi realizado o levantamento das plantas ornamentais existentes na vegetação remanescente, identificando espécies com prioridade para a conservação e estabelecendo planos para sua reprodução e conservação *in situ* e *ex situ*. Foram amostradas sete parcelas de 2.500 m², em dezembro de 2008. As famílias amostradas foram: Orchidaceae (64 spp.), Araceae (15 spp.), Bromeliaceae (11 spp.), Heliconiaceae (3 spp.), Maranthaceae e Piperaceae (2 spp. cada), Cactaceae e Cyclanthaceae (1 espécie cada). A maioria das espécies não apresentam risco iminente ou ameaça de extinção local, mas diversas devem ter prioridade em ações de conservação.

Palavras-Chaves: Conservação; Diversidade; Espécies Nativas.

Introdução

As atividades econômicas, determinadas no estado de Mato Grosso como agronegócios, pecuária e extrativismo, são estimuladas para geração de emprego e renda, associadas à demanda de energia, produzida pelas hidrelétricas de pequeno e grande porte, vem fragmentando o habitat, de forma acelerada (Petini-Benelli, 2006). Por outro lado, a carência de taxonomistas nesta área promove um avanço totalmente insipiente do conhecimento (Petini-Benelli, 2007).

Por ser região de ecótono entre o Cerrado s.s. e a Amazônia Mato-grossense, a Fazenda Santa Maria se encaixa perfeitamente nos propósitos de levantamento e conservação da flora ornamental nativa e a identificação de espécies com prioridade para a conservação. Com os dados obtidos, será possível estabelecer planos de manejo voltados para sua reprodução e conservação *in situ* e *ex situ*.

Métodos

O levantamento foi executado em cerca de 1.348 ha da Fazenda Santa Maria, situada no município de Juara, no estado de Mato Grosso, pertencente a Celso H. S. Ferro. A vegetação é característica de ecótono Cerrado - Floresta Amazônica, na qual se sobressaem a *Copaiphera langsdorffii* Desf. (Fabaceae) e a *Bertoletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae). Também estão muito bem representadas na área as epífitas e lianas, com grande abundância e riqueza de espécies. A Floresta Amazônica domina a maior porção da Fazenda Santa Maria e bastante impactada pela derrubada de árvores durante o manejo florestal.

Foram realizadas amostragens por busca ativa em sete parcelas de 20 x 125 m, às quais o acesso foi realizado abrindo-se trilhas na mata, para a chegada dos pesquisadores às parcelas, com o auxílio de dois mateiros/picadeiros. Foram coletados exemplares para posterior identificação das plantas que não apresentavam inflorescência. Todas as amostras obtidas foram depositadas no Herbário UFMT, tanto na coleção de exsicatas quanto para cultivo *ex situ* no Orquidário do Jardim de Biodiversidade, *campus* Cuiabá.

Resultados e discussão

As Pterydophyta apresentaram grande riqueza e abundância na área de estudo com nove famílias observadas em 13 espécies. A maioria foi observada em todas as parcelas. Somente quatro espécies ocorreram em uma única parcela, não sendo registradas em outras. A umidade constante no ambiente associada à reduzida luminosidade causada pela cobertura da vegetação, promovem um microclima apropriado para o seu estabelecimento e perpetuação nas áreas amostradas.

Com a maior riqueza amostrada na área, a família Orchidaceae apresentou 64 espécies, sendo que três ainda se encontram indeterminadas. Araceae, com 15 espécies, foi a segunda mais rica seguida de Bromeliaceae com 11 espécies. Cactaceae foi representada apenas por *Epiphyllum phyllanthus*, enquanto Heliconiaceae (com três espécies) e Maranthaceae (com duas espécies) surpreendeu pela baixa representatividade. Em todas as famílias amostradas observou-se variação de riqueza de uma parcela para outra, com novos representantes surgindo a cada trilha nova aberta ou a cada transecto executado. Essa variação está intrinsecamente ligada à vegetação de cada núcleo amostrado. Duas espécies de *Piper* epífitas e uma espécie de *Evodianthus* foram amostradas, (Piperaceae e Cyclanthaceae, respectivamente).

As espécies claramente com prioridade de ações para sua conservação, são: *Campylocentrum benellii*, cf. *Ligeophila*, *Sobralia* sp., *Trichosalpinx* sp. As espécies foram observadas ocupando desde os galhos mais baixos das árvores até o dossel, no solo (algumas terrícolas) e sobre platôs rochosos a pleno sol (*Cyrtopodium* sp. e *Catasetum* sp.). Nas famílias mais ricas, destacam-se *Phylodendrum solimoesense* (Imbé), *Anthurium affine*, *Dyckia* sp. e *Aechmaea bromeliifolia*. Menos freqüente, observada apenas uma vez, a *Gongora* cf. *quinquenervis* foi coletada em grande árvore tombada durante o manejo madeireiro.

Conclusões

Em uma época em que as plantas ornamentais movimentam milhões de dólares em todo o mundo, observa-se um extremo descaso com o estudo e preservação das espécies de plantas ornamentais nativas sob a pobre e absurda desculpa de que 'não são interessantes', incluindo-se as orquídeas, as bromélias, as aráceas, as cactáceas, dentre outras famílias que, na verdade, auxiliam no diagnóstico das condições ambientais. São importantes recursos para envolver a comunidade do entorno para a participação nos projetos voltados para manter as Unidades de Conservação, pois propiciam renda extra e ocupação.

Além das famílias amostradas, há uma extensa gama de espécies de outras famílias que podem ser utilizadas, geralmente suas partes, para o desenvolvimento de atividades que visem o manejo com retorno financeiro para a comunidade, envolvendo-a em programas de conservação da vegetação nativa, sua fonte de recursos, por exemplo, a coleta de sementes para produção de artesanato e a produção de plantas ornamentais a partir de sementes e/ou partes obtidas de matrizes nativas.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade na Amazônia brasileira. Brasília: MMA/SBF. 2001.

DUBOC, E. Cultivo de Espécies Nativas do Bioma Cerrado. Planaltina, DF: EMBRAPA. 2004.

GIULIETTI, A.M., HARLEY, R.M., QUEIROZ, L.P., Wanderley, M.G.L., VAN den BERG, C. Biodiversidade e Conservação das Plantas no Brasil. Megadiversidade 1(1), 2005.

MOUTINHO, P., NEPSTAD, D. As funções ecológicas dos ecossistemas florestais: implicações para a conservação e uso da biodiversidade amazônica. In: Capobianco, J.P.R. (coord.) Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. p. 177-182, 2001.

PETINI-BENELLI, A. Projeto: Conservação da Flora Epífita das PCHs Paranatinga I e II, Garganta da Jararaca e Canoa Quebrada – Segundo Relatório. Cuiabá: Herbário UFMT. 2006.

PETINI-BENELLI A. Avaliação Ecológica Rápida de Orchidaceae no Parque Estadual Igarapés do Juruena, Mato Grosso, Brasil. Cuiabá: Ambiental Consulting. 2007.

PETINI-BENELLI, A., SHIRAIWA, M.C.S. Situação atual da família Orchidaceae no estado de Mato Grosso. In: Anais XXVIII Seminário de Estudos Biológicos, Cuiabá: UFMT. 2006.

Tabela 1. Famílias amostradas na área de estudo da Fazenda Santa Maria, Juara, Mato Grosso.

Família	Nº de Gêneros	Nº Coleta
1. ARACEAE	04	292-FSM; 351-FSM; 402-FSM; 296-FSM; 331-FSM; 391-FSM; 394-FSM; 398-FSM; 400-FSM; 355-FSM; 371-FSM; 372-FSM; 333-FSM; 314-FSM
2. BROMELIACEAE	05	341-FSM; 373-FSM; 389-FSM; 392-FSM; 297-FSM; 291-FSM; 308-FSM; 304-FSM; 302-FSM; 337-FSM
3. CACTACEAE	01	405-FSM
4. CYCLANTHACEAE	01	399-FSM
5. HELICONIACEAE	01	350-FSM; 352-FSM; 365-FSM; 354-FSM
6. MARANTHACEAE	02	319-FSM; 305-FSM; 353-FSM
7. ORCHIDACEAE		383-FSM; 393-FSM; 324-FSM; 390-FSM; 345-FSM; 299-FSM; 310-FSM; 380-FSM; 315-FSM; 303-FSM; 349-FSM; 356-FSM; 368-FSM; 347-FSM; 357-FSM; 395-FSM; 358-FSM; 359-FSM; 366-FSM; 311-FSM; 339-FSM; 340-FSM; 361-FSM; 362-FSM; 306-FSM; 381-FSM; 312-FSM; 369-FSM; 377-FSM; 388-FSM; 309-FSM; 382-FSM; 334-FSM; 343-FSM; 360-FSM; 330-FSM; 378-FSM; 320-FSM; 401-FSM; 328-FSM; 326-FSM; 342-FSM; 384-FSM; 403-FSM; 316-FSM; 325-FSM; 313-FSM; 300-FSM; 386-FSM; 404-FSM; 346-FSM; 379-FSM; 285-FSM; 322-FSM; 385-FSM; 287-FSM; 323-FSM; 288-FSM; 327-FSM; 298-FSM; 317-FSM; 364-FSM; 290-FSM; 321-FSM; 301-FSM; 336-FSM; 318-FSM; 348-FSM; 396-FSM; 370-FSM; 332-FSM; 387-FSM; 335-FSM; 397-FSM; 344-FSM; 375-FSM; 376-FSM; 329-FSM; 367-FSM; 307-FSM; 363-FSM
8. PIPERACEAE	01	374-FSM; 289-FSM
9. PTERYDOPHYTA		286-FSM; 293-FSM; 294-FSM; 295-FSM

Comparação da estrutura arbórea de um Cerrado e uma Floresta de Transição Amazônia-Cerrado, na Região Norte de Mato Grosso

José Hypolito Piva^{1*}, Jesulino Alves da Rocha Filho², Ivo Ramos de silva Neto³, Mauricio Rodrigo Marschall³, Antônio Carlos Ruas Rocha⁴, Tiago Pereira Piva⁴, Leandro Pereira Piva⁴, João Piva⁴, Fabiana Ferreira Cabral Gomes⁵

^{1*}Coordenador de campo – Empresa Elo ambiental. ²Engenheiro Florestal - Empresa Elo ambiental.

³Engenheiro Florestal - Empresa Somar Ambiental e Engenharia. ⁴Técnico de campo - Empresa Elo ambiental. ⁵MSc em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, UNEMAT, Campus de Alta Floresta-MT.

E-mail: *eloambientalmt@gmail.com

Resumo. A região centro-norte da Amazônia é marcada por grandes extensões territoriais com vegetação de floresta de transição e áreas de cerrado. Objetivou-se verificar as espécies com maior valor de importância em áreas com características florestais distintas. O estudo foi realizado na Propriedade Santo Inácio, nos municípios de Itaúba e Tabaporã-MT. Foram alocadas 31 parcelas de 10 m x 100 m, 13 em Floresta de Transição onde foram amostrados indivíduos com CAP \geq 30 cm e 18 em cerrado (CAS \geq 20 cm). A densidade total de área foi de 2.543 indivíduos, sendo 780 para floresta de transição e 1763 no cerrado. As espécies com maior Índice de Valor de importância-IVI na floresta de transição foram: *Vochysia obscura* e *Ocotea matogrossensis* e no cerrado foram: *Humiria balsamifera*, *Qualea parviflora* e *Exellodendron cordatum*. Tais resultados auxiliam na caracterização da vegetação que ocorre em área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia.

Palavras-chave: Estrutura da vegetação; Tipologias florestais; Riqueza.

Introdução

A Amazônia, especificamente na região centro-norte, é marcada pela ocorrência de diferentes fitofisionomias, assim como áreas de transição entre elas. Na Amazônia podem ocorrer tipologias em manchas por meio do gradiente entre a Floresta Ombrófila e a Savana (Salm, 2004). Procurar conhecer os ambientes florestais dessas tipologias se faz cada vez mais necessário no cenário atual, a fim de diminuir a escassez de informações sobre tais áreas. Nesse sentido, o conhecimento da vegetação fornece subsídios para comparações florísticas entre habitats, permitindo entender as semelhanças ou diferenças quanto à composição e diversidade de espécies entre os ambientes (Felfili & Felfili, 2001). No presente estudo foram amostradas duas tipologias florestais, sendo floresta de transição (floresta ombrófila densa Submontana dossel emergente com fitoecologia transição) e cerrado (Savana estacional arborizada com fitoecologia Cerrado) de acordo com a classificação do IBGE (2004). Objetivou-se verificar as espécies com maior valor de importância em áreas com características florestais distintas.

Métodos

O estudo foi realizado na Propriedade Santo Inácio, nos municípios de Itaúba e Tabaporã – MT, entre as coordenadas geográficas 56°15'4,755"W e 11°7'8,121"S. Foram alocadas 31 parcelas de 10 m x 100 m, sendo 13 unidades amostrais para a tipologia floresta de transição e 18 para a tipologia de cerrado, totalizando 3,1 ha.

Para a tipologia de floresta de transição foram incluídos na amostragem todos os indivíduos com CAP (circunferência a altura do peito, 1,30 cm do solo) \geq 30 cm e para a cerrado, todos os indivíduos com CAS (circunferência a altura do Solo 30 cm do solo) \geq 20 cm. Todos os indivíduos, férteis ou não, foram marcados com placas de alumínio e foram estimados ainda a altura comercial e total e as coordenadas x e y. Para a análise dos dados fitossociológicos foi utilizado o software Mata Nativa 4.0.

Resultados e discussão

O levantamento florístico para a tipologia de floresta de transição resultou em um total de 104 espécies, incluindo a categoria morta, e 780 indivíduos foram amostrados. As espécies que apresentaram maior valor de importância (VI) foram: *Vochysia obscura* Warm. e *Ocotea matogrossensis* Vattimo-Gil, representadas pelos valores de 18,71 e 17,24, respectivamente, seguidas pela categoria morta, com 14,21. As espécies *Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni e *Goupia glabra* Aubl também apresentam valor de importância altos (Tabela 1). No caso de *V. obscura*, o parâmetro que contribuiu para essa colocação foi o parâmetro densidade relativa e para *O. matogrossensis* e *G. glabra* a dominância relativa apresentou maior peso para inserir essas espécies nas primeiras colocações em VI.

Para o cerrado foram amostrados 1763 indivíduos e 76 espécies, incluindo a categoria morta. As espécies que apresentaram maior valor de importância foram: *Humiria balsamifera* (Aubl.) J.St.-Hil. (26,72) e *Qualea parviflora* Mart. (26,03), ambas com destaque para a densidade e dominância relativa. As espécies

Exellodendron cordatum (Hook.f.) Prance (19,85) e *Maprounea guianensis* Aubl. (18,18) estiveram na terceira e quarta posições de VI. Observamos um equilíbrio entre a dominância e a densidade relativas para a espécie *Emmotum nitens* (Benth.) Miers (Tabela 1). Algumas espécies amostradas nesse estudo também foram registradas por outros autores (Oliveira & Amaral, 2004; Silva et al., 2009). Em estudos florísticos e fitossociológicos em áreas de transição entre Cerrado e Floresta Amazônica é esperado que sejam encontradas tanto espécies de um quanto de outro bioma e também espécies restritas (Araujo et al., 2009).

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos para as principais espécies de áreas de Cerrado e Floresta de Transição em Itaúba e Tabaporá-MT. DR (%) – Densidade Relativa; FR (%) – Frequência Relativa; DoR (%) – Dominância Relativa; VI (%) – Valor de Importância.

Cerrado					
Família	Nome Científico	DR	FR	DoR	VI
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J.St.-Hil.	10,95	3,33	12,44	26,72
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	12,02	3,08	10,92	26,03
Chrysobalanaceae	<i>Exellodendron cordatum</i> (Hook.f.) Prance	6,18	3,33	10,33	19,85
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	7,66	4,36	6,17	18,18
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	6,64	3,59	6,99	17,21
Fabaceae	<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	6,24	3,59	7,2	17,03
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	3,91	3,08	3,3	10,29
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	3,12	4,1	3,06	10,28
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	3,01	3,33	3,62	9,96
Fabaceae	<i>Andira cujabensis</i> Benth.	2,89	3,33	3,69	9,92
	Outras 66 espécies	37,42	64,94	32,31	134,53
Floresta de Transição					
Família	Nome Científico	DR	FR	DoR	VI
Vochysiaceae	<i>Vochysia obscura</i> Warm.	10,38	3,15	5,18	18,71
Lauraceae	<i>Ocotea matogrossensis</i> Vattimo-Gil	6,28	3,41	7,55	17,24
Morta	Morta	4,74	2,89	6,58	14,21
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	5	2,89	5,05	12,93
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	2,05	2,36	8,24	12,65
Sapindaceae	<i>Toulicia subsquamulata</i> Radlk	4,23	2,36	1,94	8,54
Moraceae	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg	3,97	2,36	1,99	8,32
Lauraceae	<i>Ocotea nigrescens</i> Vicent.	3,33	3,15	1,33	7,81
Burseraceae	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	2,31	2,1	3,01	7,42
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	3,08	2,36	1,86	7,30
	Outras 94 espécies	54,65	72,80	57,28	184,86

Conclusão

As duas tipologias estudadas apresentam diferenças entre os índices de valor de Importância e composição florística. As informações do Valor de importância e composição florística oferecem subsídios importantes para a caracterização dos componentes arbóreo e arbustivo que ocorrem em área de transição entre o Cerrado e a Amazônia, ampliando o conhecimento sobre as espécies e tipologias da vegetação na região de abrangência do estudo. Os resultados encontrados podem ser utilizados para caracterização da vegetação na região e para definição do quantitativo de reserva legal para as propriedades rurais.

Referências

ARAUJO, R.A., COSTA, R.B., FELFILI, J.M., KUNTZ, I.G., SOUSA, R.A.T.M., DORVAL, A. Florística e Estrutura de Fragmento Florestal em Área de Transição na Amazônia Matogrossense no Município de Sinop. Revista Acta Amazônica 39(4): 865-877, 2009.

FELFILI, J.M., FELFILI, M.C. Diversidade Alfa e Beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. Acta Botanica Brasilica 15(2): 243-254, 2001.

OLIVEIRA, A.N., AMARAL, I.L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Revista Acta Amazônica 34(1): 21-34, 2004.

SALM, R. Tree species diversity in a seasonally-dry forest: the case of the Pinkaití site, in the Kayapó Indigenous Area, southeastern limits of the Amazon. Acta Amazônica 34(3): 435-443, 2004.

SILVA, L.S., MARIMON, B.S., SILVA, L.G., SANTOS, C.O., SILVA, L.S., OLIVEIRA, B., PORTO, P.H., OLIVEIRA, E.A. Levantamento fitossociológico e diversidade de um trecho de cerrado sentido restrito adjacente à mata de galeria do Córrego Bacaba, Nova Xavantina-MT. In: Anais... Segunda Jornada científica da Unemat, Cáceres. 2009.

TROPPEMAIR, H. Biogeografia e meio ambiente. 8a ed. Rio Claro, São Paulo: Divisa. 2008.

Uso de testes colorimétricos na determinação da viabilidade polínica de *Spathodea Campanulata* (BIGNONIACEAE) DE Alta Floresta-MT, Brasil

Leila Pereira Neves Ramos¹, Jenifer Fernanda Damasio² *, Marcelo Monteiro³, Bruna Natália Veloso dos Santos¹, Weslaine de Almeida Macedo¹, Isane Vera Karsburg⁴

¹Graduanda em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso. ²Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil, Email: jeniferdamasio@hotmail.com

³Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso. ⁴Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta-Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais - Programa de Pós Graduação Genética e Melhoramento de Plantas

*Email: jeniferdamasio@hotmail.com

Resumo. *Spathodea Campanulata* é uma árvore nativa das florestas tropicais da África Ocidental, cultivada como planta ornamental na América tropical. O presente estudo teve como objetivo estimar a viabilidade polínica de uma população de *S. campanulatas* de Alta Floresta-MT utilizando diferentes testes colorimétricos. Na estimativa da viabilidade polínica de *S. campanulatas* foram utilizados os corantes, lugol 2%, Carmim Acético 2%, Azul de Astra + Fucsina e Reativo de Alexander. As laminas foram preparadas pelo método de esmagamento e analisaram-se 300 grãos de pólen por lamina. Independente do corante utilizado, *S. Campanulata* apresentou alta taxa de viabilidade polínica, sendo a média para cada corante superior a 85%, possuindo diferenças significativas entre os corantes. Os resultados do presente estudo evidenciou a possibilidade de superestimação da viabilidade polínica pelo método com Lugol e Azul de Astra + Fucsina. Recomenda-se o corante Reativo de Alexander por melhor distinguir os pólenes viáveis dos inviáveis.

Palavras-Chave: Pólen; Reativo de Alexander; Testes colorimétricos.

Introdução

Spathodea Campanulata é uma espécie arbórea da família das Bignoniaceae, nativa das florestas tropicais da África Ocidental, conhecida popularmente por tulipa africana, cultivada como planta ornamental na América tropical. É utilizada também no tratamento de doenças como: disenteria, úlceras, gonorréia, inflamação da uretra, e como um antídoto contra veneno de aranha e escorpião (Amusan et al., 1995). Em botões jovens a dissolução do néctar, gera uma mucilagem, a qual é responsável por mortes de insetos (Niyonzima et al., 1993).

A maioria das plantas medicinais, apesar de serem usadas mundialmente no tratamento de doenças, não foram suficientemente estudadas no que diz respeito a sua citogenética, dados como a viabilidade polínica são imprescindíveis para determinar a variabilidade genética disponível em espécies com potencial medicinal e para o estudo da biodiversidade (Fronza et al., 2011).

O presente estudo teve como objetivo estimar a viabilidade polínica de uma população de *Spathodea campanulatas* de Alta Floresta, estado de Mato Grosso, utilizando quatro métodos colorímetros, além de determinar o corante mais eficiente na estimativa da viabilidade polínica.

Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. O material vegetal de *S. Campanulata* foi coletado (S 9° 51' 653"; W 56° 4' 106") situada no perímetro urbano de Alta Floresta, Mato Grosso.

Na estimativa da viabilidade polínica foram utilizados botões florais em pré-antese, de uma população de *S. Campanulata*. Foram comparados a eficiência de quatro corantes, lugol 2%, Carmim Acético 2%, Azul de Astra + Fucsina e Reativo de Alexander, a fim de investigar qual era o mais eficiente na estimativa da viabilidade polínica da espécie. Para esses corantes, a viabilidade foi determinada pela capacidade de coloração dos grãos de pólen, onde foram considerados viáveis os pólenes que apresentaram coloração da exina e da intina ou protoplasma bem definido e inviáveis aqueles que apresentaram exina corada e ausência de protoplasma.

No preparo das lâminas as anteras foram cortadas transversalmente com o auxílio de um bisturi. Para a liberação dos grãos de pólen, as anteras foram maceradas levemente com um bastão de vidro, sobre uma gota do corante testado. Após, o material foi coberto com uma lamínula e observado ao microscópio. A fim de se obter uma amostragem ao acaso dos grãos de pólen corados, foi utilizado o método de varredura, sendo contabilizados 300 grãos de pólen/lâmina com 5 repetições cada, perfazendo um total de 1500 grãos de pólen para cada corante investigado. Todas as lâminas foram observadas sob microscópio óptico na objetiva de 40x e as imagens foram digitalizadas utilizando o fotomicroscópio Leica, acoplado à câmera digital. Com a contagem obtida em cada corante, calculou-se a percentagem de polens viáveis.

Para a comparação entre os corantes, os resultados da estimativa da viabilidade polínica foram submetidos à análise de variância pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Estatístico Sisvar © (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Independente do corante utilizado, a espécie *S. Campanulata* apresentou alta taxa de viabilidade polínica, sendo a média geral para cada corante superior a 85% (Tabela 1). A viabilidade polínica pode ser considerada alta para valores acima de 70%, onde tais percentuais não causariam danos em trabalhos de melhoramento de espécies (Souza et al., 2002). O teste com lugol foi o que evidenciou uma maior viabilidade do pólen com 99,20% de grãos viáveis (Figura 1 B). O método utilizando lugol baseia-se na reação química entre o iodo e a molécula de amido. Tal método é muito utilizado na estimativa da viabilidade polínica de muitas espécies, sendo indicado para espécies com grãos amiláceos (Tiago et al., 2014; Santos et al., 2015). Com o corante Azul de Astra + Fucsina (Fig 1. C D), foram encontrados 98,39% de grão de pólen viáveis (Tabela 1).

Com o uso do corante Carmim Acético 95,33% dos polens foram classificados como viáveis, segundo Kearns & Inoye (1993) os pólenes corados com vermelho são considerados viáveis, e os não corados e/ou mal formados, inviáveis.

O menor valor encontrado foi com Reativo de Alexander (verde malaquita + fucsina ácida) com 85,33% de polens viáveis (Figura 1 F). Neste teste ocorrem duas reações, uma em que o verde malaquita que possui afinidade com a celulose presente na parede celular reage e, a outra em que o protoplasma é corado pela fucsina ácida de rosa, desta forma, por não apresentarem protoplasma, os grãos de pólen abortados coram-se de verde (Alexander, 1969).

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica, com os corantes: Lugol 2%, Azul de Astra +Fucsina, Carmim Acético 2%, e Reativo de Alexander.

Corantes	Viabilidade (%)
Lugol 2%	99,20 a
Azul de Astra + Fucsina	98,39 a
Carmim Acético 2%	95,33 b
Reativo de Alexander	85,33 d
CV (%)	1,23

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

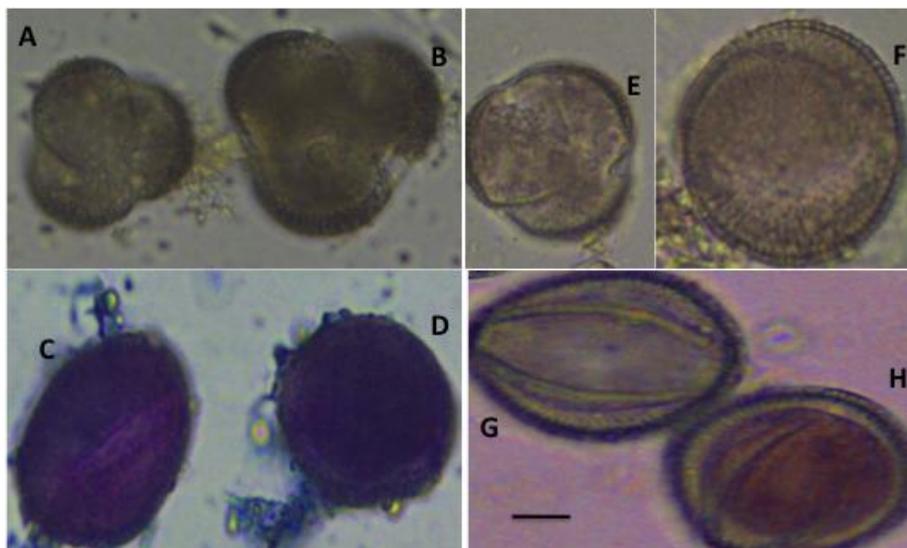


Figura 1. Grãos de pólen de *Spathodea campanulata* corados com: Lugol 2% a) inviável b) viável; azul de Astra +fucsina c) inviável d) viável; carmim acético 2% e) inviável d) viável; reativo de Alexander g) inviável h) viável. Barra = 10µm.

Conclusão

Independente do corante utilizado, a taxa media percentual de viabilidade foi alta para *Spathodea campanulata*, mesmo havendo diferença significativa entre os corantes utilizados.

Os resultados do presente estudo indicam a possibilidade de superestimação da viabilidade polínica pelo método com Lugol e Azul de Astra + Fucsina. Recomenda-se o uso do corante Reativo de Alexander pois distinguiu os pólenes viáveis dos inviáveis.

Referências

- ALEXANDER, M.P. Differential staining of aborted and noaborted pollen. *Stain Tech* 44:117-122, 1969.
- ALVIM, P.D.O., VON PINHO, R.G., VON PINHO, É.V.D.R., VEIGA, A.D., OLIVEIRA, K.C., DINIZ, R.P. Meiose de cultura para germinação de grãos de pólen de milho. *Agrarian* 5: 206-211, 2012.
- AMUSAN, O.O.G., MUSONTHI, D., MAKHUBU, L.P. Molluscicidal activity of *Spathodea campanulata*, *Andrachne ovalis*, *Phytolacea dodecandra* and *Hypoxis rooperi*. *Fitoterapia* 66: 113-116, 1995.
- CABRAL, J.C., ROSSI, A.A.B., KLEIN, M.E., VIEIRA, F.S., DELLA GIUSTINA, L. Estimativa da viabilidade polínica em acessos de *Theobroma cacao* L. baseada em testes calorimétricos. *Enciclopédia Biosfera* 9: 2780, 2013.
- CORRÊA, M.G.S., VIÉGAS, J., SILVA, J.B., ÁVILA, P.F.V., BUSATO, G.R., LEMES, J.S. Meiose e viabilidade polínica na família Araceae. *Acta Botânica Brasilica* 19:295-303, 2005.
- DAFNI, A. *Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series)*. Oxford: University press: 250. 1992.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia(UFLA)* 35: 1039-1042, 2011.
- FRONZA, M., MURILLO, R., LUSARCZYK, S.S., ADAMS, M., HAMBURGER, M., HEINZMANN, B., LAUFER, S., MERFORT. In vitro cytotoxic activity of abietane diterpenes from *Peltodon longipes* as well as *Salvia miltiorrhiza* and *Salvia sahendica*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 19: 4876–4881, 2011.
- KEARNS, C.A., INOUE, D.W. *Techniques for pollination biologists*. University Press of Colorado. 1993.
- LOVE, R.M. La citología como ayuda práctica al mejoramiento de los cereales. *Revista Argentina Agronômica* 1:1-13, 1949.
- NIYONZIMA, G., LAEKEMAN, G.M., SCHARPE, S., METSTVAN BEECK, L., VLIETINCK, A.J. Hypoglycemic activity of *Spathodea campanulata* stem bark decoction in mice. *Pbytother. Res* 7:64-67, 1993.
- PAGLIARINI, M.S., POZZOBON, M.T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: *Anais do Curso de Citogenética Aplicada a Recursos Genéticos Vegetais* 2: 24-41, 2004.
- POZZOBON, M.T., SOUZA, K.R.R., CARVALHO, S.I.C., REIFSCHNEIDER, F.J.B. Meiose e viabilidade polínica em linhagens avançadas de pimenta. *Horticultura Brasileira* 29: 212-216, 2011.
- SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). *Ciência e Agrotecnologia* 26: 1209-1217, 2002.
- TECHIO, V.H. Meiosis in elephant grass (*Pennisetum purpureum*), pearl millet (*P. Glaucum*) (Poaceae, Poales) and their interspecific hybrids. *Genetics Molecular Biology* 29:353-362, 2006.
- TIAGO, A.V., ROCHA, V.D., TIAGO, P.V., LIMA, J.S., ROSSI, A.A.B. Viabilidade polínica e receptividade estigmática em variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Enciclopédia Biosfera* 10:19, 2014.

Viabilidade polínica de *Passiflora cristalina* Vanderpl. & Zappi (PASSIFLORACEAE) com uso do teste colorimétrico de tetrazólio

Leila Pereira Neves Ramos¹, Lindisai Fernandes^{2*}, Jenifer Fernanda Damasio³, Marcelo Monteiro⁴, Bruna Natália Veloso dos Santos¹, Milene Miranda Praça Fontes⁵, Isane Vera -Karsburg⁶

¹Graduanda em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso. ²Graduada em Bacharelado em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso. ³Mestranda no Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Mato Grosso. ⁴Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso. ⁵Doutora em Genética e Melhoramento, Professora na Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Campus Alegre, ES, Brasil. ⁶Doutora em Genética e Melhoramento, Professora na Universidade do Estado de Mato Grosso.
*E-mail: lindisai@hotmail.com

Resumo. Para assegurar o sucesso nos programas de melhoramento é importante que o pólen a ser utilizado tenha acima de 70% de viabilidade. Uma grande variedade de corantes tem sido utilizada para testar a viabilidade do pólen, entre eles estão os sais de 2,3,5-cloreto de trifêniltetrazólio (TTC). O objetivo desse trabalho foi estimar a viabilidade polínica de *Passiflora cristalina* com o uso do teste colorimétrico e avaliar a eficiência do corante TTC em duas diferentes concentrações: TTC 0,30% e TTC 0,075% e duas variáveis no preparo sendo: anteras maceradas e não maceradas. Os pólenes foram avaliados após 12 horas de exposição, considerados viáveis os corados e inviáveis os não corados com tamanho visualmente anormal. O uso do corante TTC mostrou-se eficiente para a estimativa da viabilidade polínica da espécie. Sendo a concentração mais indicada o TTC 0,075% com a não maceração da antera no momento da exposição do material.

Palavras-chave: Pólen; Maracujá; Corante.

Introdução

Os maracujazeiros pertencem ao gênero *Passiflora* é o mais abundante dos gêneros da família Passifloraceae, com cerca de 575 espécies distribuídas na floresta tropical na América do Sul e Central (Koch et al., 2014), sendo 141 nativas do Brasil (Bernacci et al., 2016), centro de diversidade do gênero e de ampla variabilidade de espécies silvestres. Devido às propriedades medicinais e frutos comestíveis, muitas espécies são consumidas in natura (Sousa et al., 1997) e muitas delas são apreciadas no mundo inteiro por seu valor ornamental, sendo suas sementes amplamente comercializadas (Ulmer et al., 2004). Recentemente a espécie *Passiflora cristalina* Vanderpl. & Zappi foi descrita por John Vanderplank e Daniela Zappi. A descoberta desta espécie nativa foi feita durante um levantamento detalhado da vegetação do Parque Estadual Cristalino, no nordeste do Mato Grosso, Brasil (Vanderplank et al., 2011). Diversas espécies de passifloras silvestres do Brasil têm atraído a atenção dos melhoristas devido ao potencial genético, por apresentarem genes de resistência a doenças ou pragas e características agrônomicas de interesse (Castro, 2012), que podem ser introduzidas no maracujazeiro comercial de autocompatibilidade e outras características morfológicas e aspectos fenológicos relacionados ao florescimento, com forte apelo ornamental. Para assegurar o sucesso nas hibridações é importante que o pólen a ser utilizado tenha boa viabilidade. A viabilidade de pólen é considerada satisfatória quando está acima de 50%. Tendo em vista que a maioria das espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) são auto incompatíveis e apresentam problemas na hibridação interespecífica, a viabilidade dos grãos de pólen torna-se ainda mais importante neste processo (Jesus et al., 2011).

Para verificar a viabilidade do grão de pólen, vários são os métodos empregados, porém, o uso de corantes e contagem direta é o método mais rápido e geralmente mais utilizado. Uma grande variedade de corantes tem sido utilizada para testar a viabilidade do pólen. Entre os corantes nucleares e vitais mais utilizados estão os sais de 2,3,5-cloreto de trifêniltetrazólio (TTC) (Kelly et al., 2002). O objetivo desse trabalho foi estimar a viabilidade polínica de *Passiflora cristalina* pelo teste colorimétrico usando o corante tetrazólio, assim, avaliando qual concentração do corante TTC foi mais eficiente para a espécie.

Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecido Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Alta Floresta, MT. Foram coletados 30 botões florais em pré-antese de vários genótipos de *Passiflora cristalina*, no município de Alta Floresta - MT. Para determinação da viabilidade polínica foram utilizadas duas concentrações do 2,3,5-cloreto de trifêniltetrazólio: TTC 0,30% e TTC 0,075% e duas variáveis no preparo sendo: anteras maceradas e não maceradas. Os grãos de pólen foram analisados após 12 horas de emersão no corante. Os que se

apresentaram corados (tons rosa-claro a rosa-escuro) foram considerados viáveis, os não corados com tamanho visualmente anormal foram considerados inviáveis.

Para o preparo dos tratamentos as anteras foram seccionadas com o auxílio de um bisturi e depositadas em placas para cultura de células com 12 poços, e adicionado sobre o material o corante em suas diferentes concentrações, com o auxílio de um bastão de vidro parte desse material foi levemente maceradas para liberação dos grãos de polens, e mantidos a $25C \pm 2$ até o momento das análises (após 12 horas). Com o auxílio de uma pipeta foi adicionada uma gota do corante com o material sobre uma lamina de microscopia, logo após coberto com uma lamínula. Para cada tratamento foram avaliadas cinco laminas, totalizando 40 laminas para o material macerado e 40 para o não macerado. Foram avaliados 300 polens por lamina pelo método de varredura, com o auxílio de microscópio óptico binocular com lente objetiva de 40x.

Com os dados obtidos, calculou-se a porcentagem de polens viáveis pela equação: Viabilidade do pólen (%) = N° de grãos de pólen corados x 100 / N° de grãos pólen total. Os dados de cada tratamento foram submetidos à análise de variância e, para as causas de variação significativa, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa Sisvar (Ferreira, 2003).

Resultados e discussão

Os maiores percentuais de polens viáveis de *Passiflora cristalina* foram obtidos com uso do TTC 0,075%, com 83,80 % de viabilidade no método de preparo Inteiro (anteras não maceradas (Fig. 1A) e 81.60 % de viabilidade no método anteras maceradas (Fig. 1C) no momento da adição do corante, não havendo diferenças significativas entre os métodos de preparo com TTC 0,075% (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Moreno et al. (2015), ao testar dois diferentes corantes na estimativa de viabilidade polínica do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. Flavicarpa Degener), ambos os corantes apresentaram alta viabilidade polínica sendo Reativo de Alexander 88,11% e Carmim acético 2% 88,84%.

Os resultados com o uso do TTC 0,30% não foram satisfatórios, os grãos de pólen viáveis dos inviáveis apresentaram pouca diferenciação na coloração (Fig. 1 E F e G H), mas houve diferenças significativas entres os métodos de preparo que pode estar associado a liberação de enzimas no momento da preparação associado a concentração do corante. Segundo Scorza & Sherman (1995), a viabilidade de pólen é considerada insatisfatória quando não está entre 50% a 70%. Para o método Inteiro os polens viáveis foram de 32,47% e para o Macerado de 20.66% (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica, com os corantes: Tetrazólio 0,075%, Tetrazólio 0,30% e maneira de preparo: antera macerada e antera inteira.

Modo de Preparo	Corantes	
	Tetrazólio 0,30%	Tetrazólio 0,075%
Macerado	20.66 bB	81.60 aA
Inteiro	32.47 aB	83.80 aA
CV (%)	11.49	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

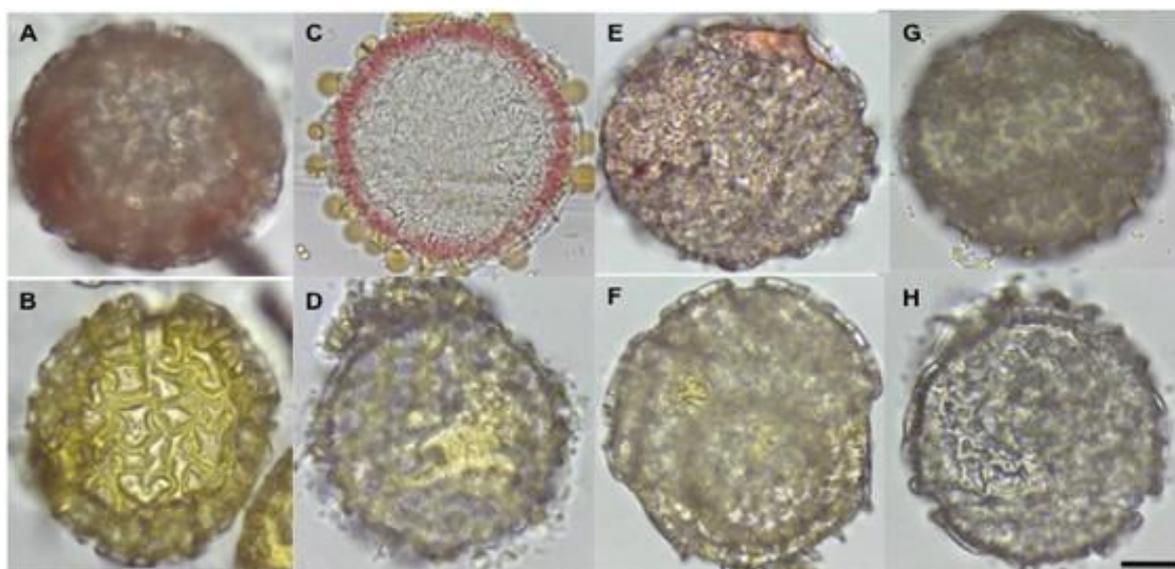


Figura 1. Grãos de pólen *P. cristalina*. TTC 0,075% antera inteira a) viável b) inviável; TTC 0,075% antera macerada c) viável d) inviável; TTC 0,30% antera inteira e) viável f) inviável; TTC 0,30% antera macerada g) viável h) inviável. Barra = 10µm.

Conclusão

O uso do corante TTC mostrou-se eficiente para a estimativa da viabilidade polínica de *Passiflora cristalina*. A concentração mais indicada para a espécie e o TTC 0,075% com a não maceração da antera no momento da exposição do material.

Referências

BERNACCI, L.C., CERVI, A.C., MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A., NUNES, T.S., IMIG, D.C., MEZZONATO, A.C. 2016. Passifloraceae. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguesia* 66(4), 2015. doi: 10.1590/2175-7860201566411

CASTRO, J.A. Conservação dos recursos genéticos de *Passiflora* e seleção de descritores mínimos para caracterização de maracujazeiro. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 2012.

FERREIRA, D.F. Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos – SISVAR 1.6. Lavras. 2003.

JESUS, O.N., SOARES, T.L., OLIVEIRA, E.J., MARTINS, C.A.D., SANTOS-SEREJO, J.A. Comportamento germinativo e viabilidade polínica de *Passifloras* oriundos de flores coletadas em diferentes estádios e horários. Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas 6, Búzios-RJ. 2011.

KELLY, J.K., RASCH, A., KALISZ, S. A method to estimate pollen viability from pollen size variation. *American Journal of Botany* 89(6): 1021-1023, 2002.

KOCH, A.K., CARDOSO, A.L.R., ILKIU-BORGES, A.L. Novelties in Passifloraceae from the Brazilian Amazon. Check List and Authors, 2014. *Check List: journal of species lists and distribution* 10(2): 453-456, 2014.

MORENO, E.C., TIAGO, A.V., ROSSI, F.S., ROSSI, A.A.B. Biologia floral, morfometria e viabilidade polínica do macarujá-amarelo (*Passiflora edullis* Sims f. *Flavicarpa* Degener). *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer* 11(21): 2094, 2015.

SCORZA, R., SHERMAN, W.B. Peaches. In: Janik J e Moore JN (ed.) *Fruit breeding*. New York: John e Sons, p. 325-440. 1995.

SOUZA, J.S.I., MELETTI, L.M.M. Maracujá: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALQ. p. 179. 1997.

ULMER, T., MACDOUGAL, J.M. *Passiflora*. in: *passion flowers of the world*. Portland: Timber Press, p. 430. 2004.

VANDERPLANK, J., ZAPPI, D. *Passiflora cristalina*, a striking new species of passiflora (Passifloraceae) from Mato Grosso, Brazil. *Kew Bulletin* 66: 149-153, 2011.

Cyperaceae em veredas na região Sul de Goiás e no Triângulo Mineiro

Isa Lucia de Moraes Resende^{1*}, Mariane Nunes Barreira², Aline Bezerra da Silva Santos², Marccus Alves³,
André R. Terra Nascimento⁴

¹Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Quirinópolis, GO, pós-doutoranda da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ²Discente da UEG, Câmpus Quirinópolis, Goiás, ³Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, ⁴UFU, Uberlândia, MG.
isamorais1@gmail.com

Resumo. Cyperaceae juntamente com Poaceae estão entre as famílias de maior riqueza em ambiente de vereda. O presente estudo objetivou determinar a composição florística de Cyperaceae em veredas da região Sul de Goiás e do Triângulo Mineiro. As coletas foram realizadas através do método do caminhamento, mensalmente, de fevereiro de 2014 a outubro de 2015, em quatro áreas de veredas, sendo três veredas localizadas em Goiás - duas em Quirinópolis (V1 e V2), uma em Gouvelândia (V3) – e uma em Minas Gerais, no município de Monte Alegre de Minas (V4). O material coletado está sendo incorporado ao acervo do Herbário José Ângelo Rizzo (JAR), da UEG, Câmpus Quirinópolis e parte das duplicatas estão no Herbário UFP. Foram amostradas 63 espécies distribuídas em 14 gêneros. Os gêneros com maior riqueza foram *Rhynchospora* Vahl, *Cyperus* L. e *Eleocharis* R.Br. com 14, 12 e 11 espécies, respectivamente.

Palavras-chave: Áreas úmidas; Cerrado; Monocotiledôneas.

Introdução

Cyperaceae Juss. abrange ervas de pequeno a grande porte, em geral rizomatosas, com folhas alternas espiraladas comumente rosuladas e paralelinérveas e com bainha fechada. Apresentam as flores bissexuadas, podendo ocorrer flores unissexuadas em plantas monoicas, agrupadas em espiguetas, e o fruto é do tipo aquênio (Goetghebeur, 1998).

No bioma Cerrado, localizado em sua maior parte no Planalto Central do Brasil (Ribeiro & Walter, 2008), esta família é uma das mais representativas nas veredas (BFG, 2015).

As veredas constituem um complexo vegetacional distribuído em áreas brejosas estacionais e permanentes (Araújo et al., 2002). No Cerrado, a flora arbórea é bem melhor conhecida que a flora arbustiva e herbácea (Guimarães et al., 2002) e os estudos nos ambientes de veredas ainda são incipientes. Neste contexto, o presente estudo objetivou determinar a composição florística de Cyperaceae em veredas da região sul de Goiás e do Triângulo Mineiro.

Métodos

O estudo foi realizado em três veredas em Goiás, sendo duas em Quirinópolis - V1 (18°20'01,18" S; 50°30'19,51" O) e V2 - (18°25'33,99"S e 50°07'57,96"O), uma em Gouvelândia - V3 (18°25'33,99"S e 50°07'57,96"O) e uma vereda em Minas Gerais, no município de Monte Alegre de Minas (V4) (18°49'38,35" S; 48°49'03,33" O).

O levantamento florístico ocorreu de fevereiro de 2014 a outubro de 2015, através do método de caminhamento (Filgueiras et al., 1994). O material coletado está sendo incorporado ao acervo do Herbário José Ângelo Rizzo (JAR), da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Quirinópolis e parte das duplicatas estão no Herbário UFP.

Resultados e discussão

Foram amostradas 63 espécies, as quais estão distribuídas em 14 gêneros (Tabela 1). Os gêneros com maior riqueza foram *Rhynchospora* Vahl, *Cyperus* L. e *Eleocharis* R.Br. com 14, 12 e 11 espécies, respectivamente.

Tabela 1. Espécies de Cyperaceae amostradas em veredas no Sul de Goiás e no Triângulo Mineiro.

Espécies de Cyperaceae	V1			V2			V3			V4		
	B	M	F	B	M	F	B	M	F	B	M	F
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke	X	X			X		X	X			X	X
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke										X		
<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B. Clarke											X	
<i>Bulbostylis sellowiana</i> (Kunth) Palla				X							X	
<i>Bulbostylis</i> sp.									X			
<i>Calyptrrocarya glomerulata</i> (Brongn.) Urb.		X			X							
<i>Calyptrrocarya</i> sp.		X			X							
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.							X				X	

Scientific Electronic Archives: Especial Edition
Anais do XI Encontro de Botânicos do Centro-Oeste

<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.								X				
<i>Cyperus haspan</i> L.	X	X			X		X	X	X		X	X
<i>Cyperus iria</i> L.										X		
<i>Cyperus laxus</i> Lam.										X		
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	X	X								X		
<i>Cyperus odoratus</i> L.											X	
<i>Cyperus pohlii</i> (Nees) Steud.								X				
<i>Cyperus prolixus</i> Kunth								X				
<i>Cyperus rigens</i> C.Presl											X	
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.									X	X		
<i>Cyperus virens</i> Michx.											X	
<i>Diplacrum capitatum</i> (Willd.) Boeckeler		X		X	X							
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.					X			X				X
<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth		X			X						X	X
<i>Eleocharis elongata</i> Chapm.								X				
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth		X			X			X			X	
<i>Eleocharis laevigulumis</i> R.Trevis. & Boldrini											X	
<i>Eleocharis minima</i> Kunth					X					X		
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.								X				
<i>Eleocharis nana</i> Kunth	X	X			X							
<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla					X	X	X	X				
<i>Eleocharis obtusetrigona</i> (Lindl. & Nees) Steud.					X							
<i>Eleocharis plicarhachis</i> (Griseb.) Svenson												X
<i>Exochogyne amazonica</i> C.B.Clarke	X											
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.								X				
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl		X			X		X	X				
<i>Fuirena incompleta</i> Nees	X	X					X	X			X	
<i>Fuirena robusta</i> Kunth					X							
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.					X	X		X	X			
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	X	X			X							
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	X									X		
<i>Lipocarpa humboldtiana</i> Nees		X			X		X	X			X	
<i>Pycreus flavescens</i> (L.) Rchb.	X	X			X		X	X			X	
<i>Pycreus lanceolatus</i> (Poir.) C.B.Clarke		X						X				
<i>Rhynchospora albobracteata</i> A.C.Araújo		X										
<i>Rhynchospora brevirostris</i> Griseb.	X	X			X							
<i>Rhynchospora confinis</i> (Nees) C.B.Clarke	X				X							
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeck.		X			X						X	
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton					X			X			X	
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.					X			X			X	X
<i>Rhynchospora gigantea</i> Link								X				X
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.		X			X						X	
<i>Rhynchospora marisculus</i> Lindl. ex Nees		X						X			X	
<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeck.					X			X				
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale					X							
<i>Rhynchospora tenuis</i> Willd. ex Link		X										
<i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeck.		X										
<i>Rhynchospora</i> sp.	X											
<i>Scleria composita</i> (Nees) Boeckeler							X	X				
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi								X				
<i>Scleria leptostachya</i> Kunth							X	X				
<i>Scleria macrophylla</i> J.Presl & C.Presl								X	X			
<i>Scleria mitis</i> P.J.Bergius					X							X
<i>Scleria reticularis</i> Michx. ex Willd.		X			X							
<i>Scleria</i> sp.												
Total de espécies em cada zona da vereda	12	23	0	1	29	2	10	26	5	7	19	8

Quase metade das espécies amostradas (46%) ocorreu exclusivamente na zona de meio das veredas, 23,8% ocorreram na borda e meio, 11% no meio e fundo. *Ascolepis brasiliensis*, *Cyperus haspan* e *Eleocharis nudipes* ocorreram nos três ambientes das veredas. As espécies *Bulbostylis capillaris*,

Bulbostylis sp., *Cyperus iria*, *C. laxus*, *Exochogyne amazonica*, *Kyllinga odorata* e *Rhynchospora* sp. foram amostradas exclusivamente na borda e *Eleocharis plicarhachis* no fundo das veredas (Tabela 1). Pode-se inferir que a maioria das espécies de Cyperaceae tem uma preferência por ambientes úmidos e com maior luminosidade, ocorrendo em menor densidade nos ambientes sombreados (pelo início da formação de mata de galeria) como ocorre no fundo das veredas.

Algumas espécies como *Ascolepis brasiliensis*, *Cyperus haspan*, *Eleocharis acutangula*, *E. capillacea*, *Fimbristylis dichotoma*, *Rhynchospora corymbosa* são amplamente distribuídas nos neotrópicos ou cosmopolitas. Já *Bulbostylis sellowiana*, *Cyperus virens*, *Eleocharis laevigulumis* e *Rhynchospora albobracteata* são espécies endêmicas do Brasil.

Por outro lado, *Cyperus pohlii* e *Diplacrum capitatu*, são registrados pela primeira vez e *Eleocharis obtusetrigona* pela segunda (Resende et al., 2013) para o estado de Goiás. *Eleocharis plicarhachis* é o primeiro registro para Minas Gerais. *Rhynchospora robusta* é amostrado pela primeira vez para Minas Gerais e pela segunda vez para Goiás (Resende et al., 2013).

Eleocharis elongata, *E. nana*, *Rhynchospora gigantea* e *Scleria reticularis* são os primeiros registros para Região Centro-Oeste. A primeira só havia sido amostrada nos estados de São Paulo, Sergipe, Rio de Janeiro e Santa Catarina e a segunda somente em Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia. *Eleocharis laevigulumis* só havia sido amostrada em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo o primeiro registro da espécie para Região Sudeste.

Conclusão

Os resultados aqui apresentados são preliminares já que nem todas as amostras coletadas foram identificadas ao nível específico. A isso acrescenta-se o fato de que algumas espécies de Cyperaceae coletadas são novas ocorrências para o bioma Cerrado, para os estados de Goiás e/ou Minas Gerais, são raras ou possivelmente novas para a ciência, o que contribui para a relevância da pesquisa. Será investigada também a similaridade florística entre as veredas e entre as zonas (borda, meio e fundo) em cada vereda quando forem finalizadas as identificações das plantas.

Referências

ARAÚJO, G.M., BARBOSA, A.A.A., ARANTES, A.A., AMARAL, A.F. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica 25: 475-493, 2002.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia 66(4): 1085-1113, 2015.

FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E., BROCHADO, A.L., GUALA II, G.F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno de Geociências 12: 39-43, 1994.

GOETGHEBEUR, P. Cyperaceae. In: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Monocotyledons. Hamburg, Springer. v. 4, p. 141-190, 1998.

GUIMARÃES, A.J.M., ARAÚJO, G.M., CORRÊA, G.F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. Acta Botanica Brasilica 16: 317-329, 2002.

MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley & Sons. 1974.

RESENDE, I.L.M., CHAVES, L.J., RIZZO, J.A. Floristic and phytosociological analysis of palm swamps in the central part of the Brazilian savanna. Acta Botanica Brasilica 27(1): 205-225, 2013.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M., ALMEIDA, S.P., RIBEIRO J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Cerrados. p. 151-212, 2008.

Verbenaceae J.St.-Hil (LAMIALES) depositadas no acervo do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM

Ricardo da Silva Ribeiro^{1*}; Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹; Gustavo Brito Bortolan¹; Lucirene Rodrigues¹; Dennis Rodrigues da Silva¹; Cleiçon Félix de Sá¹; Patricia da Silva dos Santos¹; Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT-AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional, CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional, HERBAM.

*ricardo.rick.bio@gmail.com

Resumo. Verbenaceae apresenta 40 espécies no estado de Mato Grosso e são importantes constituintes das florestas tropicais e temperadas. Considerando que essa região possui lacunas de coletas e as formações florestais estão sob fortes ações antrópicas, o objetivo desse estudo foi quantificar a riqueza de gêneros e espécies e apresentar a distribuição geográfica de Verbenaceae depositadas no Acervo do Herbário da Amazônia Meridional, com base na Lista da Flora do Brasil 2020 em construção, indicando novos registros à Flora de Mato Grosso. A lista de espécies foi construída com base no material de Verbenaceae depositadas no HERBAM. Para revisão de nomenclatura, distribuição geográfica e fitogeográfica foi considerada a Flora do Brasil 2020 em construção. Verbenaceae está representada no HERBAM, com 10 espécies e 5 gêneros, sendo 4 (ssp.) novos registros da Flora de Mato Grosso. Esse estudo além de ampliar a distribuição de Verbenaceae mostra a importância das Coleções Botânicas no estado.

Palavras-chave: Distribuição; Flora de Mato Grosso; Amazônia.

Introdução

A família Verbenaceae J.St.-H., Lamiales (APG IV, 2016), possui 32 gêneros e 1000 espécies (Christenhusz & Byng, 2016). No Brasil ocorrem 285 espécies distribuídas em 16 gêneros, sendo que no Estado de Mato Grosso ocorrem 40 táxons (Flora do Brasil, 2020 em construção). A família tem distribuição ampla tanto nas regiões temperadas como nas tropicais (Judd et al., 2009). Na região neotropical, as Verbenaceae são reconhecidas pelas seguintes características, folhas simples e opostas. Inflorescência racemosa, flores hermafroditas, 2-4 (5) estames. Cálice tubular ou campanulado (França & Atkins, 2009).

A região norte do estado de Mato Grosso, conhecida também como fronteira agrícola, arco do desmatamento ou Amazônia Meridional, tem sua biodiversidade ameaçada frente ao desmatamento e mudanças climáticas (Fearnside, 2005; Fearnside, 2009). Estudos indicam lacunas de coletas nessa região (Hopkins, 2007; Forzza et al., 2012), o que vem sendo preenchido por trabalhos de florística e fitossociologia, ampliando a distribuição de táxons vegetais e apresentando espécie novas a ciência (Zappi et al., 2011; Soares-Lopes et al., 2014; Petini-Benelli & Soares-Lopes, 2015; Zappi et al., 2016).

Esse estudo tem como objetivo (i) quantificar a riqueza de gêneros e espécies, (ii) apresentar a distribuição geográfica de Verbenaceae depositadas no Acervo do Herbário da Amazônia Meridional e (iii) indicar novos registros para a Flora de Mato Grosso.

Métodos

Foram compilados os registros de Verbenaceae depositadas no Acervo do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM. Para análise da riqueza considerou-se somente os registros identificados em nível específico, sendo a revisão de nomenclatura de acordo com Lista da Flora do Brasil 2020 em construção (2016). A classificação para família seguiu APG IV (2016).

Resultados e discussão

Verbenaceae J.St.-H. está representada no Herbário da Amazônia Meridional em 10 espécies distribuídas em 5 gêneros (Tabela 1). *Citharexylum macrophyllum* Poir., *Citharexylum myrianthum* Cham., *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. e *Priva bahiensis* A.DC. são considerados novos registros para a Flora de Mato Grosso de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção.

Dubs (1998) cita 79 espécies de Verbenaceae, essa importante Literatura da Flora de Mato Grossense precisa de revisão de nomenclatura (Almeida et al., 2015), principalmente Verbenaceae cuja história de classificação tem sofrido alterações drástica, como por exemplo, sinonimizações e transferências de táxons para Lamiaceae.

Tabela 1. CheckList, distribuição geográfica e fitogeográfica das Verbenaceae do HERBAM. (*) Novos Registros para a Flora de Mato Grosso.

Espécies	Distribuição Geográfica	Dist. Fitogeográfica
<i>Citharexylum macrophyllum</i> Poir. *	AC; AM	Amazônia
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. *	AL; BA; CE; ES; MA; MG; PB; PE; PI; PR; RJ; RN; RS; SC; SE; SP	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	AC; AM; MT; PA; RR	Amazônia
<i>Lantana camara</i> L.	AC; AM; AP; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PB; PE; PI; PR; RJ; RN; RO; RR; RS; SC; SP; TO	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Lantana cujabensis</i> Schauer	AC; AM; MS; MT; RO	Amazônia, Cerrado
<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq. *	PR; RS; SC	Mata Atlântica, Pampa
<i>Lantana trifolia</i> L.	AC; AM; AP; DF; GO; MG; MS; MT; PA; PR; RJ; RO; SP	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Petrea bracteata</i> Steud.	AM; MT; PA; RO	Amazônia
<i>Priva bahiensis</i> A.DC. *	AL; BA; ES; PB; PE; SE	Caatinga, Mata Atlântica
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	AC; AM; AP; BA; CE; DF; ES; GO; MA; MG; MS; MT; PA; PE; PR; RJ; RS; SC; SE; SP; TO	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal

Conclusões

Esse estudo além de ampliar a distribuição de Verbenaceae sugerindo novos registros para o Estado de Mato Grosso, chama atenção para estudos taxonômicos do grupo para o estado. Acredita-se que os dados aqui ajudarão futuras atualizações da Flora do Brasil 2020 em construção.

Referências

ALMEIDA, A.A.S.D., LOPES, C.R.A.S., RIBEIRO, R.S., LOPES, F.J.A., CABRAL, F.F. Bignoniaceae Juss. (Lamiales) Da Região da Pousada Mantega, Amazônia Meridional, Mato Grosso: Distribuição e Uso. In: 6º Jornada Científica da Unemat, Cáceres. CONIC, 2015.

APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20.

CHRISTENHUSZ, M., BYNG, J. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, 261(3): 201-217, 2016.

DUBS, B. *Prodromus Florae Matogrossensis*. The Botany of Mato Grosso, Betrona-Verlag, Küssnacht. Part 1. Checklist of Angiosperm, part 2. Types from Mato Grosso. 1998.

FEARNSIDE, F.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. *Conservation Biology* 19(3): 680-688, 2005.

FEARNSIDE, P.M. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. *Oecologia Brasiliensis* 13, 609-618, 2009.

FORZZA, R.C. New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. *Bioscience*, Washington 62: p. 39-45, 2012.

FRANÇA, F., ATKINS, S. Neotropical Verbenaceae. In: Milliken W, Klitgård B, Baracat A. (2009 onwards), *Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics*. 2009. <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Verbenaceae.htm>.

GROUP, B.F. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia (Online)* 66: p. 1085-1113, 2015.

HOPKINS, M.J.G. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400-1411, 2007.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE, M.J. *Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 612p. 2009.

PETINI-BENELLI, A., SOARES-LOPES, C.R.A. A new species of *Catasetum* (Cymbidieae, Epidendroideae, Orchidaceae) from the Southern region of the Brazilian Amazon. *Phytotaxa* 204(1): p. 75-79, 2015.

SOARES-LOPES, C.R.A., RIBEIRO, R.S., RODRIGUES, L., CABRAL, F.F., SILVA, D.R. Checklist de Angiospermas da região de influência da UHE Sinop, Médio Teles Pires, Mato Grosso. *Enciclopédia Biosfera* 10: p. 2036-2048, 2014.

Verbenaceae in *Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB246>

ZAPPI, D.C., MILLIKEN, M., LOPES, C.R.A.S., LUCAS, E., PIVA, J.H., FRISBY, S., BIGGS, N., FORZZA, R.C. Xingu State Park: Filling the gaps. *Brazilian Journal of Botany* 39(2): p. 751-778, 2016.

ZAPPI, D.C., SASAKI, D., MILLIKEN, W., IVA, J.H., GRACIELI, S., BIGGS, N., FRISBY, S. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. *Acta Amazonica* 41(1): 29-38, 2011.

Bioestimulante *Stimulate*[®] no tratamento pré-germinativo de *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke (FABACEAE)

Michelle Ferreira da Silva Rimoli¹, Luana Bouvié^{1*}, Cátia Cardoso da Silva¹; Marco Aurélio Lisboa Viscardi da Silva¹, Brenna Geliane Ferneda¹, Andréia Carvalho da Silva¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso.

*bouvieluna@hotmail.com

Resumo. Os hormônios vegetais regulam a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas, dessa forma a aplicação de biorreguladores pode alterar a retomada do metabolismo do embrião. Se objetivou com este trabalho analisar o efeito do bioestimulante *Stimulate*[®] na germinação de paricá (*Schizolobium amazonicum*). Para tanto se utilizou delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 25 sementes, em esquema fatorial 4x4, com variação do tempo de imersão (0, 30 minutos, 2 e 5 horas) e dosagem *Stimulate*[®] (00 mL L⁻¹, 05 mL L⁻¹, 10 mL L⁻¹ e 15 mL L⁻¹). Avaliou-se o percentual de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes. A concentração de 10 mL.L⁻¹ em um tempo de 30 minutos é o melhor tratamento pré - germinativo para as sementes de *S. amazonicum*.

Palavras chave: Reguladores vegetais; Giberelina; Sementes florestais.

Introdução

Os hormônios vegetais regulam várias atividades metabólicas da fisiologia da germinação, e a aplicação de biorreguladores pode alterar a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas. Os órgãos de uma planta são alterados morfológicamente pela aplicação de reguladores vegetais. O crescimento e o desenvolvimento das plantas são promovidos ou inibidos, influenciando ou modificando os processos fisiológicos de modo a controlar a atividade meristemática (Weaver, 1972). Estudos com o uso de bioestimulantes em diferentes culturas têm sido controversos, sendo necessárias, portanto, novas pesquisas para melhor validação dos efeitos destes produtos na agricultura, uma vez que seu uso tem sido propagado em várias regiões do mundo (Vasconcelos, 2006).

O aproveitamento pode acelerar a evolução das técnicas capazes de promover maior economicidade do sistema de produção agrícola. E estudos sobre como o processo de germinação e o estabelecimento da plântula são afetados por reguladores vegetais fornecem subsídios para o desenvolvimento de novas técnicas e pesquisas agrônomicas. Nesse contexto, este trabalho objetivou avaliar o efeito da utilização do bioestimulante *Stimulate*[®] na germinação de plântulas de *Schizolobium amazonicum*.

Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, na cidade de Sinop-MT ocorrendo entre maio e junho de 2014. As sementes de *Schizolobium amazonicum* foram coletadas no viveiro municipal de Sinop (Roque Canelli), e armazenadas em sacos de polietileno à temperatura ambiente, protegidas da umidade. Posteriormente foram submetidas à tratamento pré-germinativo com bioestimulante. Para superação da impermeabilidade do tegumento à água, empregou-se o método de escarificação mecânica, conforme Neto (2007). Em seguida realizou-se a assepsia das sementes com solução de hipoclorito de sódio a 2% durante 2 minutos.

Os tratamentos constituíram-se da variação de quatro concentrações do bioestimulante *Stimulate*[®] testadas em quatro diferentes tempos de embebição: 5 mL.L⁻¹ em 0,5 horas; 5 mL.L⁻¹ em 2 horas; 5 mL.L⁻¹ em 5 horas; 10 mL.L⁻¹ em 0,5 horas; 10 mL.L⁻¹ em 2 horas; 10 mL.L⁻¹ em 5 horas; 15 mL.L⁻¹ em 0,5 horas; 15 mL.L⁻¹ em 2 horas; 15 mL.L⁻¹ em 5 horas. A testemunha e cada tratamento foram testados com cinco repetições de vinte e cinco sementes cada.

Os tempos testados inicialmente foram consequência da curva de embebição. As dosagens escolhidas para serem testadas foram pré estabelecidas em função de uma relação de peso e tamanho de sementes, partindo-se de uma recomendação do fabricante, já pré-existente para a cultura de feijão.

Cada repetição foi submersa em Becker envolto com papel alumínio contendo a solução na concentração de *Stimulate*[®] a ser testada, e mantida durante o tempo correspondente a cada tratamento.

Posteriormente as sementes foram acondicionadas em caixas Gerbox, contendo folha de papel Germitest e 2,5 ml do fungicida Maxin[®] (2%). E mantidas em câmara de germinação a uma temperatura de 30°C, conforme Ramos et al. (2006), com fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas diariamente até que a emissão da raiz primária não foi mais constatada. Foi considerada germinada a semente cujo tegumento foi rompido e que emitiu raiz primária de no mínimo 2 mm (milímetros). Germinação anormal foi denominada àquela que os cotilédones tiveram maior desenvolvimento anteriormente à raiz primária. Realizou-se a contagem e a pesagem das sementes germinadas para cada repetição.

Foram calculadas as porcentagens de germinação e de plântulas anormais, e o índice de velocidade de germinação (IVG) foi estabelecido conforme Paiva (2012).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 25 sementes, em esquema fatorial 4x4, com variação de tempo de imersão (0,5, 2 e 5 horas) e de concentração de *Stimulate*[®] (00 mL L⁻¹, 05 mL L⁻¹, 10 mL L⁻¹ e 15 mL L⁻¹).

No programa Microsoft Office Excel[®] 2007 as taxas em porcentagens e o IVG foram calculados. As observações foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% no programa de análise estatística Sisvar[®] 4.3.

Resultado e discussão

Após 72 horas do início do teste de germinação, houve o rompimento do tegumento pela raiz primária e a testemunha apresentou maior quantidade de sementes germinadas (40,8%). Após 120 horas houve um decréscimo na quantidade de sementes germinadas em todos os tratamentos e as sementes dos tratamentos de 5 horas de embebição e as testemunhas, obtiveram menor quantidade de sementes germinadas. Sendo que o tempo de imersão na solução apresentou maior influência na germinação das sementes do que as variações da concentração do bioestimulante.

As sementes que foram submetidas a maior tempo de imersão em solução contendo o regulador passaram por um longo período com baixas concentrações de oxigênio, o que se refletiu na menor porcentagem de germinação, como consequência da anoxia, a partir das 96 horas de experimento, foi evidente o processo de fermentação pelo odor das sementes dos tratamentos de 5 horas.

Houve o comprometimento das reações de quebra de material de reserva, uma vez que estas dependem da presença de oxigênio, o que prejudicou as consecutivas vias de síntese na germinação, refletindo-se nas diferenças de peso encontradas nas amostras que permaneceram embebidas por mais tempo (Tabela 1).

Tabela 1. Germinação (%) de sementes de *Schizolobium amazonicum* submetidas ao bioestimulante *Stimulate*[®].

Tempo	Concentrações (mL.L ⁻¹)			
	0	5	10	15
0 h	88,0 Aa	88,0 Aa	88,0 Aa	88,0 Aa
0,5 h	88,0 Aa	76,8 Ba	92,0 Aa	82,4 ABa
2 h	88,0 Aa	66,4 Bb	65,6 Bb	73,6 Bab
5 h	88,0 Aa	36,8 Cb	36,0 Cb	32,8 Cb

*Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para germinar com sucesso após a embebição e para neutralizar o efeito inibitório da ABA sobre a germinação, a semente dormente deve estabelecer um catabolismo específico, inibindo a biossíntese desse hormônio ativo, e sintetizar o hormônio giberelina (GA's), que são essenciais ativadores de germinação (Rajjou et al., 2012). Como o biorregulador *Stimulate*[®] tem em sua composição uma maior concentração de Cinetina (Citocinina) 0,009%, em relação à concentração de ácido giberélico (Giberelina) 0,005%, o aumento na concentração e no tempo de exposição das sementes ao composto, não se refletiu no maior número de sementes germinadas, e maior índice de velocidade de germinação (Tabela 2). Haja vista, em um primeiro momento as GA's são requeridas para o início da degradação de reservas, e em um segundo momento, a Citocinina é necessária para diferenciação celular da nova plântula.

Tabela 2. Índice de velocidade de Germinação (IVG), de sementes de *Schizolobium amazonicum* submetidas ao bioestimulante *Stimulate*[®].

Tempo	Concentrações (mL.L ⁻¹)			
	0	5	10	15
0 h	6,5 Aa	6,5 Aa	6,5 Aa	6,5 Aa
0,5 h	6,5 Aa	5,4 ABa	6,4 Aa	5,4 Aa
2 h	6,5 Aa	4,4 Bb	4,4 Bb	2,2 Bc
5 h	6,5 Aa	2,6 Cb	2,6 Cb	2,4 Bb

*Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão

Dentre os tempos e dosagens testados, 10 mL.L⁻¹ em um tempo de 30 minutos apresentou-se como melhor tratamento para as sementes de *Schizolobium amazonicum*, no entanto não diferiu de sementes que não foram submetidas ao tratamento pré-germinativo. Com o aumento do tempo de embebição das sementes no biorregulador diminui a germinação e o peso.

Referencias

NETO, P.A.S., ALVINO, F.O., RAYOL, B.P., PRATA, S.S., ESQUERDO, L.N. Métodos para Superação de Dormência em Sementes de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) (Leguminosae - Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Biociências 5 (2): 732-734, 2007.

PAIVA, L.G. Tecnologia de sementes de *Schinus terebinthifolius* Radd. D9issertação de Mestrado) - Universidade Federal do Pernambuco, 2012.

RAJJOU, L., DUVAL, M., GALLARDO, K., CATUSSE, J., BALLY, J., JOB, C., JOB, D. Seed Germination and Vigor. Annual Review of Plant Biology 63: 507-533, 2012.

RAMOS, M.B.P., VARELA, V.P., MELO, M.F.F. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – Leguminosae Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Sementes 28 (1): 163-168, 2006.

VASCONCELOS, M.C., GONDIM, D.C., GOMES, L.J., SILVA-MANN, R. Expressão gênica diferencial de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. submetidas ao estresse combinado de temperatura e restrição hídrica. Scientia Plena 6 (12): 2010.

WEAVER, R.J. Plant growth substances in agriculture. San Francisco: W.H. Freeman. 1972.

Uso de bioestimulante no estabelecimento inicial de plântulas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke

Michelle Ferreira da Silva Rimoli¹, Luana Bouvié^{1*}; Cátia Cardoso da Silva¹, Marco Aurélio Lisboa Viscardi da Silva¹, Daniela Borela¹, Mariana Pizzatto¹, Andréia Carvalho da Silva¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso.
*bouvieluana@gmail.com

Resumo. A melhoria na qualidade das mudas, elevação da produtividade e redução nos custos de produção através da manipulação das plantas com biorreguladores é uma técnica agrônômica eficiente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses bioestimulante, no desenvolvimento de plântulas de *S. amazonicum*. Para tanto utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 25 sementes, com variação do tempo de imersão (0, 30 minutos, 2 e 5 horas) e dosagem bioestimulante (0 mL L⁻¹, 05 mL L⁻¹, 10 mL L⁻¹ e 15 mL L⁻¹). A concentração endógena de fitormônio nas sementes de *S. amazonicum* é suficiente para o estabelecimento inicial de plântulas sendo desnecessários tratamentos com reguladores de crescimento.

Palavras chave: Reguladores vegetais; Paricá; Desenvolvimento de plântulas.

Introdução

Pertencente à família Leguminosae - Caesalpinioideae o Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke), está presente na Amazônia como uma árvore de grande porte que ocorre em mata primária e secundária de terra-firme e várzea alta, apresentando rápido crescimento. A madeira da espécie tem elevado interesse econômico, sendo utilizado principalmente para produção de caixas, forros, pranchetas, palitos, canoas, aeromodelos, brinquedos e papel (Rondon, 2002; Carvalho & Viegas, 2004).

As sementes desta espécie apresentam dormência tegumentar, sendo necessária sua superação para promoção da germinação, portanto para que se obtenha bons índices na produção de mudas se faz necessário a utilização de adequada escarificação das sementes (Carvalho & Viegas, 2004; Alvino, 2006), além de danos mecânicos a utilização de biorreguladores também podem favorecer a boa germinação e desenvolvimento de plântulas.

A melhoria na qualidade das mudas, bem como a elevação dos níveis atuais de produtividade e redução nos custos de produção através da manipulação das plantas com biorreguladores é uma das técnicas agrônômicas eficientes para o incremento da produtividade (Prado et al., 2007). Segundo Castro & Vieira (2001) estes produtos agem na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celular, aumentando assim a absorção e a utilização dos nutrientes.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses do bioestimulante no desenvolvimento de plântulas de *S. amazonicum*.

Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e no Viveiro, de mudas florestais da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Câmpus de Sinop. Para superação da impermeabilidade do tegumento das sementes de *S. amazonicum* à água utilizou-se escarificação mecânica. A assepsia das sementes foi realizada com solução de hipoclorito de sódio a 2% por dois minutos, enxaguadas em água destilada e secas em papel toalha a temperatura ambiente por 30 minutos.

As sementes foram tratadas com três concentrações do bioestimulante *Stimulate*[®] (0 mL L⁻¹, 05 mL L⁻¹, 10 mL L⁻¹ e 15 mL L⁻¹) e submetidas a diferentes tempos de embebição (0; 30 minutos, 2 e 5 horas) sendo a testemunha, água destilada. Cada repetição foi submersa em Becker, envolto com papel alumínio, contendo a solução na concentração de *Stimulate*[®] a ser testada. Em seguida as sementes foram acondicionadas em caixas Gerbox, com papel Germitest e acondicionadas em câmara de germinação a 30°C e fotoperíodo de 12 horas. Após a germinação, as plântulas foram transferidas para bandejas preenchidas com solo e substrato comercial na proporção de 2:1 e NPK 4-14-8, obedecendo à relação de 500 gramas de fertilizante por metro cúbico da composição, e mantidas em viveiro durante 30 dias.

Avaliou-se o número cotilédones abertos, mortalidade, plântulas com folhas verdadeiras, com mais de um par de folhas e diâmetro de coleto. O delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 25 sementes. As médias foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% no programa de análise estatística Sisvar[®] 4.3.

Resultados e discussão

Houve efeito residual do tratamento pré-germinativo com bioestimulante no desenvolvimento inicial das plântulas. Os tratamentos de 0 e 30 minutos de embebição e a concentração de 0 mL.L⁻¹ apresentaram menor mortalidade. As concentrações de 10 e 15 mL.L⁻¹ nos tempos de 2 e 5 horas tiveram maior

mortalidade. As concentrações de *Stimulate*[®] influenciaram negativamente a emissão de folhas e a altura aos 30 dias, sendo que as testemunhas emitiram mais folhas verdadeiras dentre os tratamentos. As médias de diâmetro do coleto também foram analisadas, porém não houve diferença estatística entre os tratamentos. Aos 30 dias após o transplântio as plântulas apresentavam diâmetros entre 0,29 cm e 0,31 cm (Tabela 1).

Tabela 3. Mortalidade de plântulas (%), plantas que emitiram folhas verdadeiras, mais de um par de folhas verdadeiras e altura (cm) aos 30 dias após o transplântio de *Schizolobium amazonicum*.

Tempo	Concentrações (mL.L ⁻¹)			
	0	5	10	15
Mortalidade (%)				
0 h	18 Aa	18 Aa	18 Aa	18 Aa
0,5 h	18 Aa	44,40 Bab	33,20 ABab	42,00 Ab
2 h	18 Aa	54,80 Bb	67,60 BCb	76,60 Bb
5 h	18 Aa	39,80 ABab	55,20 BCbc	74,00 Bc
Emissão de folhas verdadeiras (%)				
0 h	42,5 Aa	42,5 Aa	42,5 Aa	42,5 Aa
0,5 h	42,5 Aa	17,60 Bb	41,40 Aa	27,40 Aab
2 h	42,5 Aa	13,00 Bb	10,40 Bb	9,40 ABb
5 h	42,5 Aa	21,00 Bb	12,40 Bb	9,40 Bb
Emissão de mais de um par de folhas verdadeiras (%)				
0 h	14,25 Aa	14,25 Aa	14,25 Aa	14,25 ABb
0,5 h	14,25 Ab	0 Bb	8,8 Ab	21,8 Aa
2 h	14,25 Ab	0 Bb	0 Ab	1,2 Bb
5 h	14,25 Ab	0 Bb	0 Ab	1,6 Bb
Altura (cm)				
0 h	7,0 Aa	7,0 Aa	7,0 Aa	7,0 Aa
0,5 h	7,0 Aab	4,20 Bb	6,60 Aab	7,80 Aa
2 h	7,0 Aa	4,80 Bab	4,80 Aab	3,40 Bb
5 h	7,0 Aa	5,00 ABa	5,40 Aa	6,20 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A concentração de 10 mL.L⁻¹ no tempo de 30 minutos apresentou similaridade fisiológica com a testemunha nos parâmetros: mortalidade de plântulas, emissão de folhas verdadeiras, emissão de mais de um par de folhas verdadeiras e na altura (Tabela 1).

Conclusão

A concentração endógena de fitormônio nas sementes de *S. amazonicum* é suficiente para o estabelecimento inicial de plântulas sendo desnecessários tratamentos com reguladores de crescimento.

Referências

- ALVINO, F.O. Influência do espaçamento e da cobertura do solo com leguminosas sobre o crescimento do Paricá. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2006.
- CARVALHO, J.G., VIEGAS, I.J.M. Caracterização de sintomas de deficiências de nutrientes em paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke). Belém: EMBRAPA-CPATU, Circular Técnica, 37. 2004.
- CASTRO, P.R.E., VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária. 2001.
- PRADO NETO, M., DANTAS, A.C.V.L., VIEIRA, E.L., ALMEIDA, V.O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. Ciência e Agrotecnologia, 31 (3): 693-698, 2007.
- ROSDON, E.V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. Revista Árvore 26 (5): 573-576, 2002

Composição da vegetação arbórea de diferentes tipologias florestais na região Centro-Norte do Mato Grosso

Jesulino Alves da Rocha Filho^{1*}, José Hypolito Piva², Ivo Ramos de Silva Neto³, Mauricio Rodrigo Marschall³, Antônio Carlos Ruas Rocha³, Tiago Pereira Piva⁴, Leandro Pereira Piva⁴, João Piva⁴, Fabiana Ferreira Cabral Gomes⁵

^{1*} Empresa elo ambiental, Alta Floresta – MT. ² Empresa elo ambiental, Alta Floresta – MT. ³ Empresa Somar Ambiental e Engenharia, Sinop – MT. ⁴ Empresa elo ambiental, Alta Floresta – MT. ⁵ MSc em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, UNEMAT, Campus de Alta Floresta- MT, e-mail: *eloambientalmt@gmail.com

Resumo. O estado do Mato Grosso apresenta diferentes formações vegetais nativas, dentre essas florestas transição e cerrado. Assim objetivou-se com presente trabalho estudar áreas vegetadas com características florestais distintas, a fim de avaliar a densidade populacional bem como as famílias e espécies abundantes. O estudo foi realizado na Propriedade Santo Inácio, localizada nos Municípios de Itaúba e Tabaporã – MT. Foram alocadas 31 parcelas de (10 m x 100 m), sendo 13 unidades amostrais para floresta de transição amostrados indivíduos (CAP \geq 30 cm) e 18 em cerrado (CAS \geq 20 cm). Foram inventariados 2.543 indivíduos, sendo 780 ocorrentes na floresta de transição e 1763 na área de cerrado. Com um total de 157 espécies, sendo 104 para área de floresta e 76 para tipologia de cerrado, incluindo a categoria morta, a maior riqueza foi demonstrada nas áreas de floresta de transição, e a maior densidade nas áreas de cerrado.

Palavras-chave: Fitossociologia; Inventário florestal; Floresta-Cerrado.

Introdução

A região centro-norte de Mato Grosso apresenta rica diversidade de ambientes entre áreas de florestas próximas a áreas de cerrado, onde ainda existe grande divergência na classificação vegetal. A bacia do rio Teles Pires, em termos fitogeográficos compreende áreas pertencentes aos domínios equatorial Amazônico, do Cerrado e de Faixas de Transição (Ab'Sáber, 2003). De acordo com o IBGE (2004), os tipos de vegetação existentes na região são de transição entre Floresta Ombrófila e Floresta Estacional, Floresta Estacional e Savana, e Floresta Ombrófila e Savana. Tal bacia foi classificada por Teixeira (2006) enquanto vegetação em: savana (porção média da bacia), floresta ombrófila densa tropical (ao norte) e uma área de transição denominada de floresta semidecidual, que consiste na maior parte da bacia, pontuada por trechos de savana.

São muitas as classificações da vegetação para essa região do Estado de Mato Grosso, onde são encontradas áreas de florestas fechadas e áreas de cerrado. No presente estudo foram amostradas duas tipologias florestais, sendo floresta de transição (floresta ombrófila densa Submontana dossel emergente com fitoecologia transição) e cerrado (Savana estacional arborizada com fitoecologia Cerrado) de acordo com a classificação do IBGE (2004). Com a finalidade de buscar entender e auxiliar a classificação desses ambientes situados tão próximos uns dos outros, objetivou-se estudar áreas vegetadas de uma propriedade com características florestais distintas, a fim de avaliar a densidade populacional de forma geral, bem como as famílias e espécies abundantes.

Métodos

O estudo foi realizado Propriedade Santo Inácio, localizada entre os Municípios de Itaúba e Tabaporã – Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas Longitude 56°15'4,755"W e Latitude 11°7'8,121"S. Foram alocadas 31 parcelas de (10 m x 100 m), sendo 13 unidades amostrais para floresta de transição e 18 unidades para cerrado totalizando (3,1 ha).

Para Tipologia de floresta de transição, foram inclusos na amostragem todos os indivíduos com CAP (circunferência a altura do peito, 1,30 m do solo) \geq 30 cm. E para Tipologia de cerrado foram inclusos na amostragem todos os indivíduos com CAS (circunferência a altura do Solo 30 cm do solo) \geq 20 cm. Todos os indivíduos inclusos no diâmetro nas parcelas, férteis ou não, foram identificados e marcados sequencialmente com placas de alumínio contendo o número do indivíduo e da parcela, obteve-se ainda valores estimados de altura comercial e total, e coordenadas x e y. Os dados florísticos e fitossociológicos foram analisados no Programa Mata Nativa 4.0.

Resultados e discussão

Foram amostrados 2.543 indivíduos nas 31 parcelas, sendo 780 ocorrentes na floresta de transição e 1763 na área de cerrado. Com um total de 157 espécies, sendo 104 para área de floresta de transição e 76 para tipologia de cerrado, e 23 espécies ocorreram nos dois ambientes, incluindo a categoria morta. As famílias comuns nas duas tipologias perfazem um total de 27, sendo que para o levantamento na floresta de transição totalizam 40 famílias e no cerrado 39. As famílias com maior número de indivíduos encontrados

nas parcelas da floresta de transição foram Vochysiaceae com 112, seguida por Lauraceae (94) e Moraceae (69). Já para área de cerrado as famílias com maior destaque foram Vochysiaceae com total de 237 indivíduos, Fabaceae com 205 e Humiriaceae (200), em ambas as áreas as demais famílias amostradas apresentam menor número de indivíduos.

Com relação ao número de indivíduos por espécie na floresta de transição, *Vochysia obscura* Warm., *Ocotea matogrossensis* Vattimo-Gil e *Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni apresentaram destaque com 81, 49 e 39 indivíduos, respectivamente, seguida da categoria morta com total de 37 indivíduos (figura 1-A). Para o ambiente cerrado, as espécies *Qualea parviflora* Mart., *Humiria balsamifera* (Aubl.) J.St.-Hil. e *Maprounea guianensis* Aubl. apresentaram destaque com 212, 193 e 135 indivíduos, respectivamente, seguida por *Emmotum nitens* (Benth.) Miers e *Tachigali vulgaris* L.G.Silva & H.C.Lima (figura 1-B), sendo as demais espécies representadas por menor número de indivíduos.

As famílias Fabaceae, Chrysobalanaceae, Moraceae, Vochysiaceae e Melastomataceae também foram amostradas com ampla riqueza em estudo desenvolvido na Região de influência da UHE Sinop por Soares-Lopes et al. (2014). Algumas das espécies apresentadas nesse estudo foram amostradas em estudos com a mesma característica de floresta próxima a áreas de cerrado (Maracahipes et al., 2011; Almeida et al., 2014; Kunz et al., 2008).

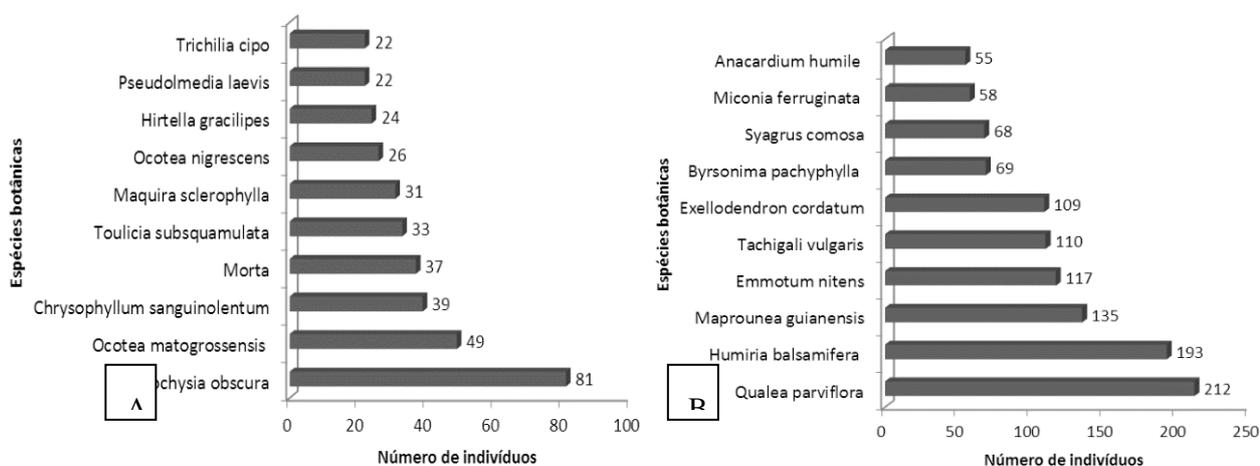


Figura 1. Distribuição do número de indivíduos por espécie do inventário florestal nas tipologias de floresta de transição e cerrado.

Os resultados demonstram que há diferença florística entre os locais amostrados, que é definido por Margurran (1988) como diversidade beta ou diversidade entre habitats, onde relaciona as diferenças na composição de espécies e suas abundâncias entre comunidades, refletindo assim na dissimilaridade florística. Nessas áreas, ocorre interação florístico e faunístico entre os biomas Cerrado e Amazônia formando mosaicos vegetacionais marcado por áreas de ecótonos e enclaves (Marimon et al., 2006; Bernasconi et al., 2009). Esse fato deve ser melhor estudado, pois as unidades amostrais são muito próximas e com características edafoclimáticas bem semelhantes, com florística e estrutura diferenciadas corroborando com a importância dos estudos.

Conclusão

As parcelas estudadas apresentam ampla densidade, com famílias e espécies características de áreas com encontro de floresta transição e cerrado, onde a maior riqueza de espécies foi nas áreas de tipologia denominada de floresta de transição, e a maior densidade de indivíduos foi demonstrado nas áreas com tipologia classificada como cerrado.

Referências

- AB'SÁBER, A. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003.
- ALMEIDA, E.A., SOARES-LOPES, C.R.A., RODRIGUES, L. SIMÃO, S.S., FERNANDES, J.M. Estrutura fitossociológica de floresta estacional decidual submontana e floresta ombrófila aberta submontana em Alta Floresta, Mato Grosso. Revista enciclopédia biosfera 10(19): 1058-1078, 2014.

BERNASCONI, P., SANTOS, R.R., MICO, L., RODRIGUES, J.A. Avaliação ambiental integrada: território Portal da Amazônia. Alta Floresta - MT. ICV 108. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa da vegetação brasileira. 3ª edição. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2004.

KUNZ, S.H., IVANAUSKAS, N.M., MARTINS, S.V., SILVA, E., STEFANELLO, D. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. Revista Acta Amazônica 38(2): 245-254, 2008.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. London, Chapman and Hall. 1988.

MARACAHIPES, L., LENZA, E., MARIMON, B.S., OLIVEIRA, E.A., PINTO, J.R.R., MARIMON-JUNIOR, B. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. Revista Biota Neotropica 11(1): 133-141, 2011.

MARIMON, B.S., LIMA, E.S., DUARTE, T.G., CHIEREGATTO, L.C., RATTER, J.A. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. An analysis of the Cerrado-Amazonian Forest ecotone. Edinburgh Journal of Botany 63(2): 323-341, 2006.

SOARES-LOPES, C.R.A., RIBEIRO, R.S., RODRIGUES, L., CABRAL, F.F., SILVA, D.R. *Checklist* de angiospermas da região de influência da UHE Sinop, médio Teles Pires, Mato Grosso. Enciclopédia biosfera 10(19): 2036- 2048. 2014.

TEIXEIRA, L.A. colonização no norte de Mato Grosso: o exemplo da Gleba Celeste. 117 f. (Dissertação de Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2006.

Estrutura vertical e diamétrica de um trecho de vegetação de transição entre Floresta e Cerrado

Jesulino Alves da Rocha Filho^{1*}, José Hypolito Piva², Ivo Ramos de silva Neto³, Mauricio Rodrigo Marschall³, Antônio Carlos Ruas Rocha³, Tiago Pereira Piva⁴, Leandro Pereira Piva⁴, João Piva⁴, Fabiana Ferreira Cabral Gomes⁵

^{1*} Engenheiro Florestal, empresa elo ambiental. ² Coordenador de campo, empresa elo ambiental.

³ Engenheiro Florestal - Empresa Somar Ambiental e Engenharia. ⁴ Técnico de campo - Empresa Elo ambiental. ⁵ MSc em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, UNEMAT, Campus de Alta Floresta-MT.

E-mail: *eloambientalmt@gmail.com

Resumo. Áreas de floresta de transição e áreas de cerrado são constantemente estudadas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a estrutura vertical e diamétrica em um trecho de vegetação de transição. O estudo foi realizado na Propriedade Santo Inácio, nos municípios de Itaúba e Tabaporã-MT em 31 parcelas (10 m x 100 m), 13 em floresta de transição (CAP \geq 30 cm) e 18 em cerrado (CAS \geq 20 cm). O trecho de floresta de transição apresentou altura e diâmetros maiores que variaram de 15 a 19 m e 10 a 19,9 cm, respectivamente. No cerrado as alturas e diâmetros variaram de 2 a 3,9 m e 6 a 7,9 cm, respectivamente. A estrutura vertical e diamétrica das áreas estudadas é distinta, sendo que a floresta de transição apresentou vegetação mais alta e com indivíduos de maior diâmetro quando comparado à vegetação cerrado.

Palavras-chave: Fitossociologia; Floresta-Cerrado.

Introdução

A Amazônia é marcada pela ocorrência de diferentes tipologias vegetacionais de cerrado e de florestas, conforme aborda Teixeira (2006) que classifica a Bacia do Teles pires em três ecossistemas: savana (porção média da bacia), floresta ombrófila densa tropical (ao norte) e uma área de transição denominada de floresta semidecidual, sendo essa a maior parte da bacia, pontuada por trechos de savana. Para região de Sinop, Alves (2004) identificou o contato entre Floresta Amazônica e Cerrado, no qual se refere como floresta tropical de transição. O estudo das formações vegetais fornece subsídios imprescindíveis para o manejo e manutenção de diferentes comunidades vegetais, auxiliando na elaboração de estratégias para a conservação da biodiversidade (Chaves et al., 2013; Joly et al., 2011). Um componente muito importante nesse contexto é a análise da estrutura vertical, a qual cumpre um papel fundamental nos processos ecológicos, na produção de biomassa e na coexistência das espécies (Kohyama, 1991). No presente estudo foram amostradas duas tipologias florestais, sendo floresta de transição (floresta ombrófila densa Submontana dossel emergente com fitoecologia transição) e cerrado (Savana estacional arborizada com fitoecologia Cerrado) de acordo com a classificação do IBGE (2004). Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a estrutura vertical e diamétrica em um trecho de vegetação de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia.

Métodos

O estudo foi realizado na Propriedade Santo Inácio, nos municípios de Itaúba e Tabaporã, Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas 56°15'4,755"W e 11°7'8,121"S. Foram alocadas 31 parcelas (10 m x 100 m), sendo 13 unidades amostrais em floresta de transição e 18 em cerrado, totalizando 3,1 ha.

Para a floresta de transição, foram incluídos na amostragem todos os indivíduos com CAP (circunferência a altura do peito, 1,30 cm do solo) \geq 30 cm e para a cerrado, todos os indivíduos com CAS (circunferência a altura do Solo 30 cm do solo) \geq 20 cm. Os valores de CAP e CAS foram medidos com auxílio de fita métrica e as alturas (comercial e total) foram estimadas. Para análise dos dados fitossociológicos (Estrutura Vertical e diamétrica) foi utilizado o software Mata Nativa 4.0.

Resultados e discussão

As alturas das árvores da floresta de transição variaram de 4,9 a > 40 m (Figura 1-A), onde a maioria encontra-se na classe de 15 a 19 m. Os diâmetros variaram de 10 a > 90 cm, sendo que a maioria dos indivíduos esteve inserida na classe de 10 a 19,9 cm (Figura 2-B). A distribuição dos indivíduos em relação a estrutura vertical seguiu padrão normal para as alturas, onde o maior número de indivíduos esteve distribuído nas classes medianas. Para os diâmetros observamos a distribuição de J-invertido, ou seja, evidenciamos uma curva decrescente, demonstrando elevada concentração de indivíduos nas classes menores e considerável redução nas maiores classes (Machado et al. 2010), que é o padrão esperado para florestas nativas.

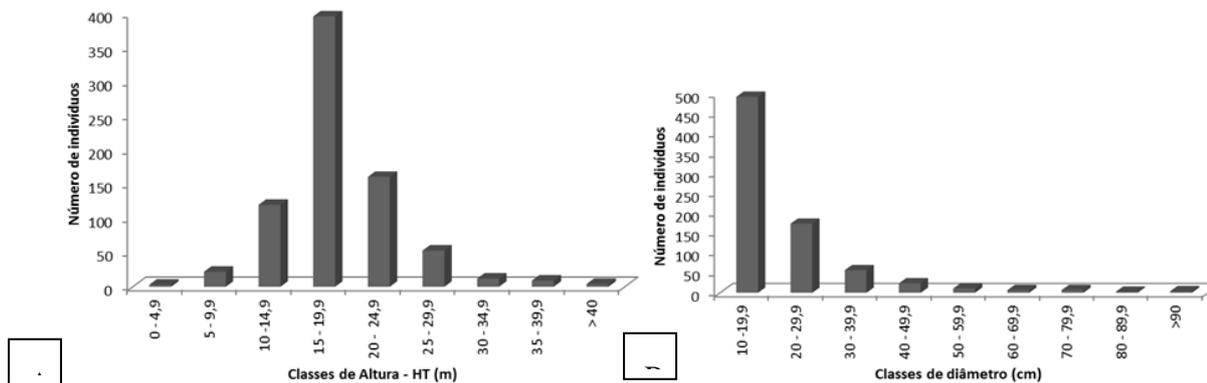


Figura 1. Distribuição do número de indivíduos amostrados por classe de altura – HT (m), e por classe de diâmetro (cm), para a floresta de transição.

O cerrado estudado apresentou indivíduos em sua maioria na classe de altura de 2 a 3,9 m. Foram registrados poucos indivíduos com alturas inferiores a 2 m e superiores a 8 m (Figura 2-A). Os diâmetros variaram de 10 a > 22 cm, sendo que a maioria dos indivíduos esteve inserida na primeira classe, com variação de 6 a 7,9 cm (Figura 2-B). A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro caracterizou o padrão J invertido, seguindo o mesmo padrão da floresta de transição. A distribuição decrescente nos diâmetros, caracterizada por maior número de indivíduos nas primeiras classes, indica que a fitofisionomia se encontra em equilíbrio e em bom estado de conservação, demonstrando que não sofreu, até o momento, perturbações severas (Henriques et al., 2008; Maués et al., 2011). Estes resultados sugerem que as populações que formam a comunidade são autorregenerativas existindo um balanço entre o recrutamento e a taxa de mortalidade.

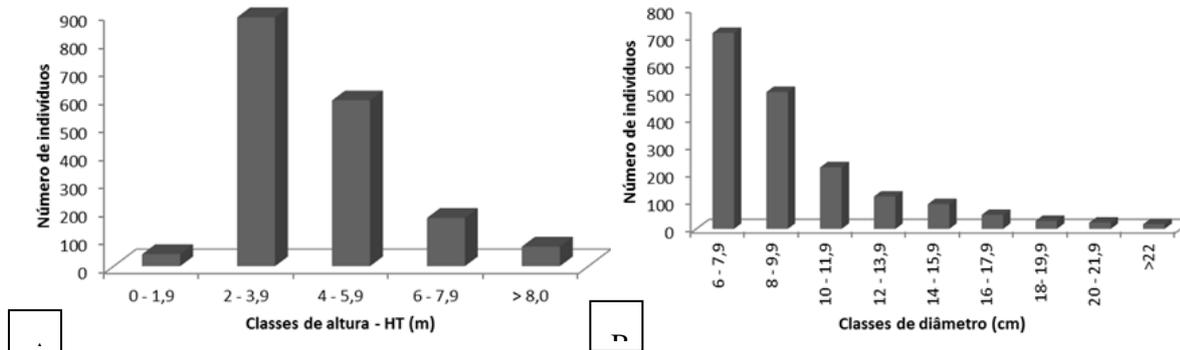


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos amostrados por classe de altura – HT (m), e por classe de diâmetro (cm), para o cerrado.

Conclusão

No trecho estudado foi possível verificar diferenças em relação à estrutura vertical e diamétrica, onde a floresta de transição apresentou árvores mais altas e com maior diâmetro quando comparada com as árvores do cerrado. Ambas as áreas demonstram o padrão de distribuição de diâmetros de J-invertido, evidenciando a presença de diferentes estratos, o que é normalmente encontrado em ambientes em bom estado de conservação.

Referências

ALVES, A.O. Estudo da fotossíntese de espécies dominantes em florestas de transição no sudoeste da Amazônia. 63f. (Dissertação de Mestrado em Física Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Física e Meio Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2004.

CHAVES, A.D.C.G., SANTOS, R.M.S., SANTOS, J.O., FERNANDES, A.A., MARACAJÁ, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. Revista ACSA, 9(2): 42-48, 2013.

HENRIQUES, L.M.P., WUNDERLEJR, J.M., OREN, D.C., WILLIG, M. Efeitos da Exploração Madeireira de Baixo Impacto sobre uma Comunidade de Aves de Sub-bosque na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. *Revista Acta Amazônica* 38(2): 267-290, 2008.

KOHYAMA, T. Simulating stationary size distribution of trees in rain forestes. *Annals of Botany* 68: 173-180, 1991.

JOLY, C.A., HADDAD, C.F.B., VERDADE, L.M., OLIVEIRA, M.C., BOLZANI, V.S., BERLINCK, R.G.S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. *Revista USP* 89(1): 114-133, 2011.

MACHADO, E.L.M., GONZAGA, A.P., CARVALHO, W.A.C., SOUZA, J.S., HIGUCHI, P., SANTOS, R.M., SILVA, A.C., OLIVEIRA-FILHO, A.T. Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. *Revista Árvore* 34(4): 723-732, 2010.

MAUÉS, B.A.R., JARDIM, M.A.G., BATISTA, F.J., MEDEIROS, T.D.S., QUARESMA, A.C. Composição florística e estrutura do estrato inferior da floresta de várzea na área de proteção ambiental ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará. *Revista Árvore* 35(3) p: 669-677, 2011.

TEIXEIRA, L.A. Colonização no norte de Mato Grosso: o exemplo da Gleba Celeste. 117 f. (Dissertação de Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2006.

Anatomia foliar e caulinar de *Mentha pulegium* L (LAMIACEACE)

Vera Lúcia Pegorini Rocha¹, Eliakin de Souza Lima¹, Cleonete Ferreira Araujo², Virgília Aparecida Pegorini Rocha³, Norberto Gomes Ribeiro Junior⁴ & Ivone Vieira da Silva⁵

¹ Graduandos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta, MT. ² Mestranda do Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta, MT, Brasil. ³ Bacharel em Engenharia Florestal – Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta, MT. ⁴ Doutorando em Ecologia e Conservação – Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Nova Xavantina, MT. ⁵ Doutora em Biologia Vegetal, Professora da Universidade do Estado do Mato Grosso – Campus de Alta Floresta, MT. Laboratório de Biologia Vegetal.

*E-mail: veraunemat@yahoo.com.br

Resumo. O uso de plantas para fins medicinais é uma prática comum para grande parte da população brasileira. Tal prática advinda da cultura e da miscigenação deste povo segue conhecimentos empíricos que ascende às gerações. O objetivo desse trabalho foi analisar anatomicamente as folhas e caules de *Mentha pulegium* L. a fim de descrever a organização histológica e identificar estruturas secretoras. Foram obtidas secções transversais a mão livre da região mediana do caule, e da lâmina foliar, de indivíduos coletados em quintas do município de Alta Floresta, MT. Os cortes foram corados com azul de astra e fucsina básica e montados em lâminas semi-permanentes com glicerina e fotografados em fotomicroscópio. Foram observados nas folhas tricomas glandulares e peltados sobre uma epiderme sinuosa e multisseriada na face abaxial da nervura central, além da ocorrência de uma camada de parênquima paliádico preenchendo cerca de 40% do mesofilo da asa foliar. No caule também ocorrem tricomas, observou-se parênquima aerífero e endoderme com estrias de Caspary. Foram identificados como estruturas secretoras os tricomas, neste estudo.

Palavras Chave. Etnobotânica; Plantas medicinais; Medicina popular.

Introdução

A utilização de plantas medicinais é uma prática importante na manutenção da saúde de muitos povos, sendo empregada por gerações sucessivas por populações que tinham como única opção para o tratamento de seus males o uso empírico das plantas medicinais de fácil acesso (Marmitt et al., 2015). O gênero *Mentha* L. um dos 236 gêneros que compõem a família Lamiaceae (Apg III, 2009), apresenta cerca de 20 espécies distribuídas por todo o mundo, as espécies apresentam grande complexidade botânica devido a sua fácil hibridização, plasticidade morfológica e controvérsias de nomenclatura (Martins & Martins, 2003). *Mentha pulegium* L., conhecida popularmente como poejo, poejo-real, menta-selvagem, pertence ao gênero *Mentha*, família (Lamiaceae), é uma erva aromática, anual, perene, rastejante ou ereta com ramos de cor verde escura podendo atingir 10 cm de altura (Grandi, 2014). Em um estudo etnobotânico realizado em Goianésia, Goiás, por Silva & Faria (2014), o poejo foi citado no tratamento de dores de barriga, gripe, febre, insônia, sinusite, cólera, bronquite e como calmante, sendo as folhas o órgão vegetal mais utilizado para fins terapêuticos. Nesse contexto o objetivo desse trabalho foi descrever caracteres anatômicos foliares e caulinares de *M. pulegium* a fim de realizar a caracterização anatômica da espécie e identificar estruturas secretoras responsáveis pela produção de compostos quimioterápicos.

Métodos

O trabalho foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Alta Floresta-MT. Amostras de caule e folha de *M. pulegium* foram coletadas em quintais na área urbana do município, acondicionadas em sacos plásticos pretos e levadas ao Laboratório de Biologia Vegetal. Foi realizada a identificação de um indivíduo fértil e este foi material testemunha para a comparação com os demais indivíduos coletados. Em seguida, as amostras foram fixadas em FAA₅₀ (formaldeído, ácido acético glacial e etanol 50% 5:5:90 v/v) por 48 horas e, posteriormente, armazenadas em etanol a 70% (Johansen, 1940). O estudo anatômico baseou-se na observação em microscópio fotônico trinocular (Leica ICC50) das secções transversais obtidas à mão livre da região mediana do caule, e da lâmina foliar. Os cortes foram corados com azul de astra e fucsina básica (Roeser, 1962), montados em lâminas semi-permanentes com glicerina (Kaiser 1880), posteriormente foi realizado o registro das imagens através do *software* Leica IM50. Pranchas foram montadas para evidenciar padrões gerais anatômicos para a espécie estudada.

Resultados e discussão

A partir das secções transversais das folhas, pudemos evidenciar o formato irregular da superfície foliar de *Mentha pulegium* (Fig. 1A e 1B). A epiderme é composta de células ovais de paredes levemente

espassadas, aparentemente bisseriada na face abaxial da nervura central. Ainda na face abaxial da nervura central evidencia-se tricomas tectores e glandulares sobre a epiderme sinuosa (Fig. 1B). Corroborando com Mauro et al. (2008), afirmam que em outros membros da família Lamiaceae há a presença de tricomas tectores e tricomas glandulares pedicelados, em menor quantidade. Na região da asa foliar a epiderme se mostra unisseriada. Diagnosticamos aglomerados de tricomas peltados (Fig. 1C). Também foram registrados tricomas glandulares, estômatos e câmara subestomática na face abaxial (Fig. 1D). O mesofilo da asa foliar é heterogêneo, assimétrico, com o parênquima paliádico uniestratificado, compacto, evidenciando as câmaras subestomáticas da face adaxial (Fig. 1D), câmaras que também ocorrem na face abaxial, adentrando o parênquima lacunoso (Fig. 1E). Caráter também observado para outros representantes da família Lamiaceae (Brasílio et al., 2006).

O caule, em corte transversal, apresentou epiderme unisseriada com presença de tricomas tectores capitados regularmente distribuídos (Fig. 1F e 1G). Na região periférica do caule foi registrada uma região de grande espessamento de parede celular, configurando-se como colênquima lamelar (Fig. 1G). Estes tecidos são flexíveis e tem função de sustentar órgãos e regiões da planta que possuem crescimento primário ou estão sujeitos a movimentos constantes (Apezzato-da-Glória & Carmello-Guerreiro, 2006). A região cortical do caule apresenta conformação peculiar entre as células, resultando em espaços preenchidos com ar, podendo ser classificado assim como parênquima aerífero (Fig. 1H). Em direção ao centro do órgão destacou-se através do processo de coloração a endoderme com estrias de Caspary (Fig. 1I).

A vascularização apresentou-se em arranjo descontínuo, formando quatro grupos de feixes colaterais simetricamente distribuídos (Fig. 1J), dando a estrutura aspecto gerais da medula radial.

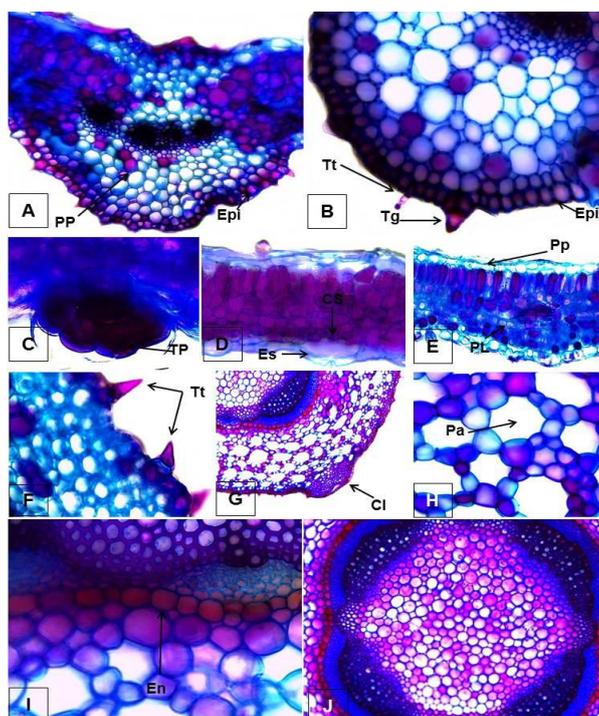


Figura 1. Aspectos anatômicos foliares e caulinares de *Mentha pulegium* em seções transversais. **A-E:** seções de folha; **F-J:** seções de caule. Parênquima de Preenchimento (PP), epiderme (Epi), tricoma tector (Tt), tricomas peltados (TP), estômato (Es), câmara subestomática (Cs), parênquima paliádico (Pp), parênquima lacunoso (PL), colênquima lamelar (Cl), Endoderme (En) e Parênquima aerífero (Pa).

Conclusão

A espécie *Mentha pulegium*, apresenta aglomerados de tricomas peltados e tricomas glandulares nas folhas. No caule, além dos tricomas, foi registrado parênquima aerífero e endoderme com estrias de Caspary, caracteres que podem ser usados para identificação da espécie.

Referências

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APGIII. Botanical journal of the Linnean Society 161:105-121, 2009.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S. M. 2006. **Anatomia vegetal**. Viçosa: UFV. Brasília, I.J.L.D.; Agra, M.F.; Rocha, E.A.; LEAL, C.K.A. & Abrantes, H.F. 2006. Estudo Farmacobotânico Comparativo das Folhas de *Hyptis pectinata* (L.) Poit. e *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae). Acta Farmaceutica Banaerense 25: 518-525.

GRANDI, T.S.M. Tratado das Plantas Mediciniais: Mineiras, nativas e Cultivadas. Editora Ad Equatio. Belo Horizonte. 2014.

SILVA, R.M.S., FARIA, M.T. Características Etnobotânicos e Histoquímica de Plantas Mediciniais Utilizadas pelos moradores do Bairro Carrilho, Goianésia-Goiás Enciclopédia Biosfera, Goiânia 10: 2807, 2014.

JOHANSEN, D.A. 1940. Plant microtechnique. MacGraw-Hill Book Company, New York.

Roeser, K.R. 1962. Die Nadel der Schwarzkiefer Massenprodukt und Kunstwerk der Natur. Mikrokosmos 61: 33-36.

KAISER, E. Verfahren zur Herstellung einer tadellosen Glycerin-Gelatine. Botanisch zentralb: 25-26, 1880.

MAURO, C., SILVA, C.P., MISSIMA, J., OHNUKI, T., RINALDI, R.B., FROTA, M. Estudo anatômico comparado de órgãos vegetativos de boldo miúdo, *Plectranthus ornatos* (Codd.) e malvariço, *Plectranthus amboinicus* (Lour.). Revista Brasileira de Farmacologia. 18: 608-613, 2008.

MARMITT, D.J., REMPEL, C., GOETTERT, M.I., SILVA, A.C. Plantas Mediciniais da RENISUS Com Potencial Antiinflamatório: Revisão Sistemática Em Três Bases de Dados Científicas. Revista Fitos - Rio de Janeiro 9 (2): 73-159, 2015.

Efeito alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L. (ASTERACEAE) sobre a germinação e desenvolvimento das plântulas de *Cucumis sativus* L. (CUCURBITACEAE)

Vera Lúcia Pegorini Rocha¹, Rosimeire Barboza Bispo^{1*}, Eliakin de Souza Lima¹, Rosimara Barboza Bispo¹, Virgília Aparecida Pegorini Rocha², Ivone Vieira da Silva³

^{1*}Graduandos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. ²Bacharel em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta, MT. ³Professora Doutora em Ciências Biológicas/Biologia Vegetal da Universidade do Estado do Mato Grosso - *campus* de Alta Floresta, MT, Brasil. Laboratório de Biologia Vegetal.

*E-mail: rosimeirebarboza1@hotmail.com

Resumo. *Bidens pilosa* L. é uma planta herbácea popularmente conhecida como picão-preto. A espécie possui em sua composição química terpenos, carotenoides, poliacetilenos e ácido nicotínico, que podem exercer atividade alelopática. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito alelopático dos extratos aquosos de folhas fresca maceradas de *B. pilosa* na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Cucumis sativus* L. Soluções de folhas frescas de *B. pilosa* foram filtradas e diluídas obtendo-se quatro concentrações (5, 10, 20 e 40 mg/mL⁻¹), sendo a água destilada usada como tratamento controle. O bioensaio foi realizado em câmaras do tipo B.O.D com temperatura controlada 25°C ± 2°. Os dados foram submetidos a análise de variância (P<0,05), e regressão quadrática pelo programa Genes. Apenas o comprimento radicular foi significativo. Os extratos aquosos de folhas frescas maceradas de *Bidens pilosa* não causaram efeito alelopático na germinação das sementes, entretanto afetaram o desenvolvimento radicular das plântulas *Cucumis sativus*.

Palavras-Chave: Aleloquímicos; Planta medicinal; Pição-preto.

Introdução

Bidens pilosa L., uma planta herbácea popularmente conhecida como picão-preto é muito utilizada para fins terapêuticos por sua ação anti-inflamatória. É originária da América do Sul sendo encontrada em países tropicais e subtropicais (Silva et al, 2011).

O picão-preto possui em sua composição química terpenos, carotenoides, fitosteroides, poliacetilenos e ácido nicotínico, que podem exercer atividade alelopática sob o crescimento e desenvolvimento de outras plantas em ambiente natural. A alelopatia é definida como a interferência benéfica ou danosa de uma planta sob o desenvolvimento de outra, sendo um fenômeno de ocorrência natural entre plantas e também microrganismos. Essa interferência ocorre pela produção e liberação de metabólitos secundários denominados aleloquímicos (Farooq et al., 2011; Rice, 1984).

A espécie *Bidens pilosa* foi incluída na lista oficial de plantas medicinais com potencial para uso pelo sistema de saúde pública e representa, do ponto de vista econômico, uma opção valiosa de fonte para a produção de fármacos e herbicidas biológicos ecologicamente menos danosos. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos extratos aquosos de folhas frescas maceradas de *B. pilosa* na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Cucumis sativus* L. (pepino), visando avaliar o potencial alelopático da espécie.

Métodos

Para a obtenção dos extratos foram utilizadas folhas frescas de *Bidens pilosa* L. coletados em quintais urbanos do município de Alta Floresta, MT. O material vegetal foi pesado e depositado em béquer aos quais adicionou-se água destilada a 100 °C, sendo os recipientes hermeticamente fechados e deixados em repouso por 30 minutos. Em seguida as soluções foram filtradas e diluídas de modo a obter-se quatro concentrações nas proporções de 5, 10, 20 e 40 mg/mL⁻¹, sendo a água destilada usada como tratamento controle.

O bioensaio foi realizado em câmaras de germinação do tipo B.O.D com temperatura controlada 25°C ± 2° C, seguindo as recomendações e critérios estabelecidos pelo ministério da agricultura (Brasil 2009). Foram utilizadas caixas do tipo gerbox esterilizadas com álcool, forradas com papel germiteste e umedecidas com 10 ml do extrato das diferentes concentrações. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial simples, sendo cinco tratamentos e quatro repetições de 50 sementes. Foram utilizadas sementes de pepino cultivar **Pepino Verde Comprido** adquiridas no comércio local.

Para os aspectos de germinabilidade das sementes foram analisadas as variáveis: índice de velocidade de germinação (IVG) germinação (G) e primeira contagem (PC). Para a avaliação do desenvolvimento das plântulas foram escolhidas aleatoriamente quarenta plântulas por tratamento para mensurar o comprimento

da parte aérea (CPA) e comprimento da parte radicular (CPR). Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Na regressão foi utilizado o coeficiente de determinação (R^2) como critério adicional para ajuste do melhor modelo. As análises foram realizadas pelo programa estatístico Genes (Cruz 2013).

Resultados e discussão

A análise de variância demonstrou a significância para a fonte da variação (tratamento) apenas para a variáveis comprimento da parte radicular (CPR) ao nível de 5% de probabilidade (tabela 1). A análise de regressão quadrática foi adotada para representar o comportamento das variáveis G, CPA e CPR dentro de cada tratamento (figura 1). Nota-se que a curva de regressão para a inibição da germinação das sementes de pepino caiu com o aumento das concentrações, apresentando a menor média na concentração de 40%, sendo esta a concentração mais alta do extrato (figura 1A).

Tabela 1. Índice de velocidade de germinação (IVG), germinação (G), primeira contagem (PC), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da parte radicular (CPR) para sementes de pepino submetidas a extratos aquosos de Pição-preto.

Concentrações dos extratos mg/mL ⁻¹	IVG (%)	G (%)	PC (%)	CPA (%)	CPR (%)
0%	20.73 a	97.00 a	94.00 a	61.82 a	41.96 b
5%	23.64 a	96.50 a	97.00 a	63.49 a	69.52 a
10%	23.66 a	96.00 a	96.50 a	63.90 a	63.23 a
20%	23.29 a	95.50 a	95.50 a	63.40 a	68.36 a
40%	23.07 a	95.00 a	95.50 a	71.56 a	53.80 ab
CV%	9.68 %	2.11 %	2.71 %	9.95 %	15.37 %

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A variável CPA mesmo não demonstrando significância, exibiu efeito alelopático positivo, ou seja, o extrato aquoso estimulou o crescimento do hipocótilo das plântulas de pepino conforme o aumento das concentrações, sendo o maior efeito observado no extrato de 40% (Figura 1B). Já a variável CPR apresentou efeito alelopático positivo nas menores concentrações, estando as maiores médias observadas nas concentrações de 5 e 20 % (Tabela 1, Figura 1C).

Segundo Ferreira & Áquila (2000) o efeito alelopático é mais drástico sobre o crescimento do que sobre a germinação. Nossos resultados estão de acordo com os autores, mesmo não havendo significância entre a maioria das variáveis analisadas é possível observar maior efeito dos extratos sobre o desenvolvimento das plântulas (Tabela 1).

Em estudos utilizando a mesma espécie e testando o extrato de folhas secas sobre sementes de quatro cultivares, Rabêlo et al. (2008), evidenciaram os efeitos alelopáticos tanto na germinação quanto no crescimento das plântulas e intensificado com o aumento das concentrações utilizadas. Os mesmos demonstraram haver espécies mais sensíveis que outras.

Os resultados observados em nosso experimento para o CPR, corrobora com Pires & Oliveira (2001) na qual a raiz está mais sujeita a sofrer à ação alelopática do que a parte aérea, visto que este órgão está em contato direto com a solução do extrato.

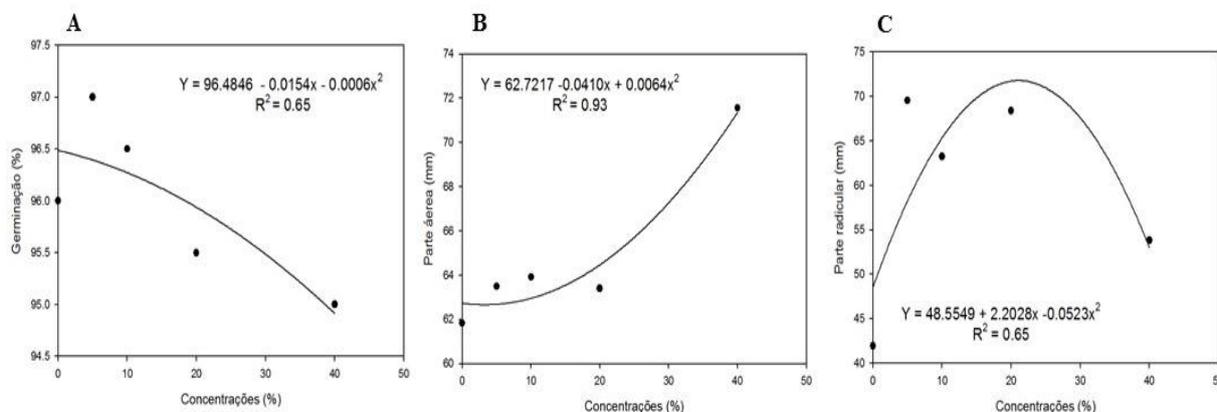


Figura 1. Regressão quadrática para o efeito do extrato aquoso de folhas frescas maceradas de *B. pilosa* L. sobre a germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas do pepino (*Cucumis sativus* L.). **A)** Germinação (%), **B)** Parte aérea (mm) e **C)** Parte radicular (mm).

Durante nosso estudo evidenciamos que mesmo não se mostrando significativa, a concentração mais alta do extrato de *Bidens pilosa* L. (40%) causou o maior efeito alelopático, tanto positivo quanto negativo, evidenciando a capacidade de interferência que a planta pode exercer em diferentes concentrações sobre algum tipo de organismo. Daí ser necessário mais estudos sobre os compostos presentes na planta bem como a função que cada um exerce no organismo alvo, uma vez que a espécie possui propriedades de uso medicinal e ecológico.

Conclusão

Os extratos aquosos de folhas frescas maceradas de *Bidens pilosa* L. não causou efeito alelopático na germinação das sementes, entretanto afetaram o desenvolvimento radicular das plântulas *Cucumis sativus* L.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de sementes. Brasília. 2009.

CRUZ, C.D. Genes – a software package for analysis in experimental statistic and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy* 35 (3): 271- 276, 2013.

FAROOQ, M., JABRAN, K., CHEEMA, Z.A., WAHID, A., SIDDIQUE, K.H.M. The role of allelopathy in agricultural pest management. *Pest Management Science* 67 (5):493-506, 2011.

FERREIRA, A.G., ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal (Edição especial)* 12: 175-204, 2000.

PIRES, N.M., OLIVEIRA, V.R. Alelopatia. p. 145-185. (Cap. 5). In: Oliveira, R. S.; Constantin, J. Plantas daninhas e seu manejo. Agropecuária, Guaíba, 2001.

RICE, E.L. Allelopathy. 2nd ed., New York, Academic Press. 1984.

SILVA, F.L., FISCHER, D.C.H., TAVARES, J.F., SILVA, M.S., ATHAYDE- FILHO, P.F., BARBOSA-FILHO, J.M. Compilation of secondary metabolites from *Bidens pilosa* L. *Molecules* 16: 1070-102, 2011.

RABÊLO, G.O., FERREIRA, A.L.S., YAMAGUSHI. M.Q., VESTENA, S. Potencial alelopático de *Bidens pilosa* L. na germinação e no desenvolvimento de espécies cultivadas. *Revista Científica da Faminas* 4 (1): 34-43, 2008.

Fenologia de espécies arbóreas em uma Floresta Transicional da Amazônia

Jairo Matos da Rocha^{1*}, Renata Freitag², Raiane Gonçalves Beu³, Leonardo Maracahipes-Santos¹ Divino Vicente Silvério¹

¹Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Canarana-MT, Brasil. ²Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Nova Xavantina-MT, Brasil. ³Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina-MT, Brasil.

*Autor para correspondência: contato@jairomr.com.br

Resumo. Estudos fenológicos são de extrema importância para o entendimento do crescimento, reprodução e sazonalidade das plantas, o que favorece a compreensão do comportamento das comunidades vegetais. O objetivo desse estudo foi caracterizar os comportamentos fenológico de uma comunidade de espécies arbóreas de floresta de transição da Amazônia, município de Querência - MT. Estudamos 29 espécies pertencentes a 21 famílias botânicas. Realizamos coletas mensais, de junho de 2014 a julho de 2015. Seguindo o método proposto por Fournier (1974), avaliamos a intensidade de: 1) cobertura de folhas na copa; 2) cobertura de folhas jovens; 3) floração e 4) frutificação. A intensidade média anual da cobertura de folhas na copa foi de 71,42%, com mínima em outubro e máxima em junho (2014). A floração apresentou maior intensidade no início do período seco, com o pico ocorrendo no mês de junho (2014).

Palavras-chave: Frutificação; Floração; Sazonalidade climática.

Introdução

Estudos de fenologia tem por finalidade entender o ritmo das fases biológicas da floração, frutificação e mudança foliar (Alencar, 1994). Conhecer o comportamento das plantas é fundamental para compreender a dinâmica da comunidade, visto que o tempo, a duração e o estágio de sincronia entre as fases fenológicas têm relação direta com a estrutura da comunidade (Williams et al., 1999). Entre os fatores que podem influenciar o padrão fenológico das árvores estão o regime de chuva, a irradiação e a temperatura (Silva, 1987). Segundo Bulhão & Figueiredo (2002), existe uma correlação entre o desempenho fenológico e a presença de água no solo, o que sugere a disponibilidade hídrica como fator determinante dos padrões fenológicos, atuando como limitante para o crescimento das plantas. Assim, regiões com disponibilidade hídrica sazonal faz com que grande parte das espécies também apresentem crescimento sazonal concentrado na estação chuvosa (Sarmiento et al., 1985).

Conhecer os efeitos da sazonalidade climática sobre a comunidade possibilita entender o comportamento da população. Muitos processos fenológicos relacionados a frequência, intensidade e sincronia das fenofases (brotamento, abscisão de folhas, floração e frutificação) são influenciados pelo clima e suas variações. Nesse âmbito, nossa pesquisa teve por objetivo caracterizar o comportamento fenológico vegetativo e reprodutivo de 29 espécies em floresta transicional da Amazônia, Querência-MT.

Métodos

Realizamos o presente estudo na Fazenda Tanguro (~80,000 ha) em Querência-MT, localizada ao sul da Floresta Amazônica Brasileira (13°04'35,39"S, 52°23'08,85"W). A precipitação média anual é de 1770 mm, com período seco extenso e bem definido, com temperatura média anual de 25°C (Rocha et al., 2014). O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo álico e distrófico (RadamBrasil, 1974).

Selecionamos 29 espécies pertencentes a 21 famílias botânicas, para as quais observamos o comportamento das espécies de junho de 2014 a julho de 2015. Estimamos a cobertura total de folhas na copa da planta para cada espécie, bem como a ocorrência de brotos (gemas), a presença de flores e frutos em diferentes estágios de maturação. Verificamos a presença de estruturas vegetativas e reprodutivas por meio de um binóculo. A fenologia vegetativa foi caracterizada por três variáveis: 1) jovens (folhas em estágios iniciais de desenvolvimento e coloração diferente das adultas); 2) adultas (morfologia e estrutura completas) e 3) senescentes (folhas adultas com coloração diferente para a espécie). Avaliamos as fenofases de acordo com o método proposto por Fournier (1974), calculado por meio de cinco categorias, onde 0 é quando não há fenofase, e de 1 a 5 quando há ocorrência de fenofases em diferentes intensidades: 1 = intensidade entre 1 e 25%; 2 = de 26 e 50%; 3 = de 51 e 75% e 4 = de 76 e 100%. Realizamos os cálculos com o auxílio do software R 3.3.0 (R Development Core Team, 2016).

Resultados e discussão

A intensidade média de folhas jovens foi de 9,10%, com pico de 19,90% no mês de junho de 2014. A cobertura média de copa foi de 71,42%, com máximo de 74,78% no mês junho de 2014. O pico de floração (7,11%) foi verificado no mês de outubro. A média anual de intensidade de frutificação foi de 7,74%, com pico no início do período seco (junho de 2014) com 10,76% (Tab. 1).

Tabela 1. Relação da intensidade fenológica média anual (%), com períodos mínimos e máximos de produção, Querência-MT.

Fenologia	Mínima	Máxima	Média (%)
Cobertura de Copa	10/2014	06/2014	71,42
Floração	02/2015	10/2014	2,67
Folha jovem	02/2015	06/2014	9,10
Frutificação	08/2014	06/2014	7,74

Registramos em nosso estudo sazonalidade bem marcada para a cobertura de copa e produção de folhas jovens (Fig. 1). Apesar disso, a variabilidade total para cobertura de copa ao longo do ano (~8%) pode ser considerada baixa. Talora & Morellato (2000) encontraram resultados diferentes para essas fenofases em uma floresta semidecídua do interior do estado de São Paulo. Assim, não podemos considerar que esse é um padrão geral nessa região da floresta Amazônica. A comunidade de plantas estudada apresentou alta sincronia na floração e frutificação, corroborando com os resultados encontrados por Muniz (2008) no estado do Maranhão, sudeste da Amazônia. Já Batalha & Martins (2004) relataram que os eventos fenológicos e o período chuvoso em florestas tropicais, têm forte sincronia entre as folhas e a produção de flores.

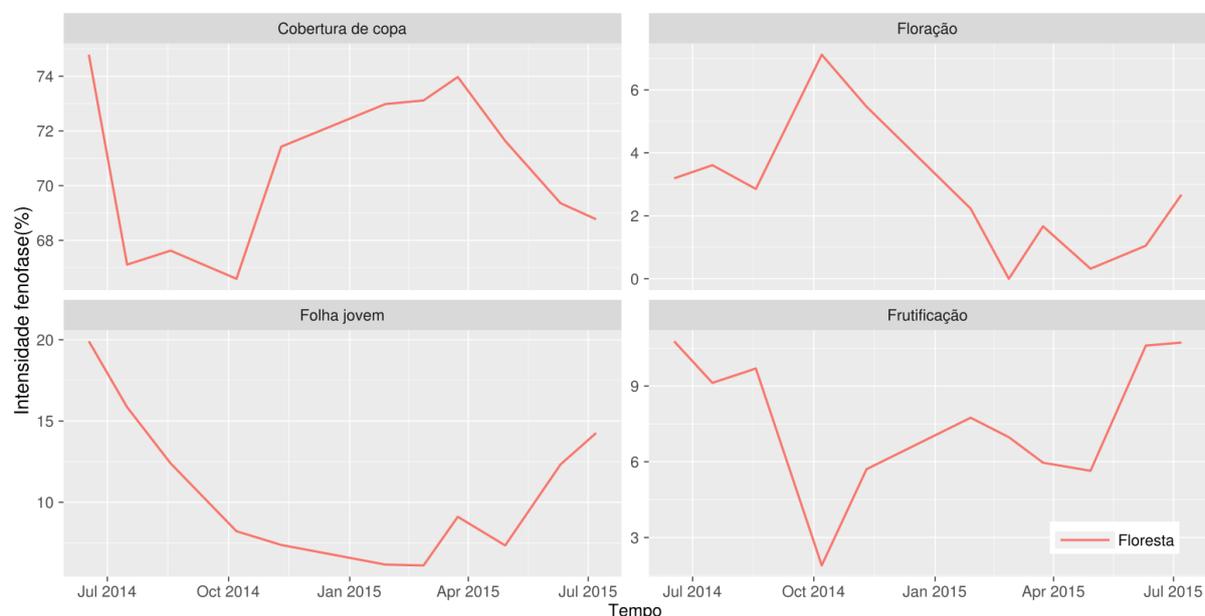


Figura 1. Intensidade fenológica na cobertura de copa, floração, folhas jovens e frutificação, Querência-MT.

Conclusão

Nossos resultados indicam que houve marcada sazonalidade para a fenologia vegetativa desta floresta de transição, no entanto, com pouca variabilidade para a cobertura de copa durante o ano. A floração foi concentrada no início da estação chuvosa e a frutificação apresentou maior intensidade durante a estação seca. Os dados indicam que a fenologia vegetativa desta floresta está ajustada a sazonalidade da precipitação o que segue os padrões observados para outras regiões do Bioma Cerrado.

Referências

- ALENCAR, J.C. Fenologia de cinco espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionada a variáveis climáticas na Reserva Ducke, AM. *Acta Amazonica*. 1994.
- BATALHA, M.A., MARTINS, F.R. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (Central Brazil). *Australian Journal of Botany* 52: 149-161, 2004.
- BULHÃO, C.F., FIGUEIREDO, O.S. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. *Revista Brasil. Bot.* 25(3): 361-369, 2002.

FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. Turrialba 24(4): 422-423, 1974.

MUNIZ, F.H. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. Acta Amazonica 38: 617-625, 2008.

RADAM BRASIL. Folha SA 22. Rio de Janeiro: DNP/MME. Projeto RADAM BRASIL. Vol. 5. 1974.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2016. URL <http://www.R-project.org/>.

ROCHA, W., METCALFE, D.B., DOUGHTY, C.E., et al. Ecosystem productivity and carbon cycling in intact and annually burnt forest at the dry southern limit of the Amazon rainforest (Mato Grosso, Brazil). Plant Ecology & Diversity. 37-41, 2014.

SARMIENTO, G., GOLDSTEIN, G., MEINZER, F. Adaptive strategies of woody species in neotropical savannas. Biological Review 60: 315-356, 1985.

SILVA, J.F. Responses of savannas to stress and disturbance: species dynamics. Pp.141-156. In: B.H. Walker (org.). Determinants of tropical savannas. Paris, IUBS. 1987.

TALORA, D.C., MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23:13-26, 2000.

WILLIAMS, R.J., MYERS, B.A., EAMUS, D., DUFF, G.A. Reproductive phenology of woody species in the north Australian tropical savanna. Biotropica 31:626-636, 1999.

Estrutura e distribuição espacial da população de *Pseudolmedia laevigata* Trécul (MORACEAE), Assentamento Arumã, Mato Grosso

Lucirene Rodrigues^{1,3*}, Marco Antonio Camillo de Carvalho¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1,2,3}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, ²Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional- CEBIAM, ³Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*e-mail: lucirene_rodrigues@hotmail.com

Resumo: A região norte de Mato Grosso tem sofrido fortes pressões antrópicas sobre a vegetação nativa o que leva a uma intensa fragmentação e modificação da cobertura vegetal. O estudo objetivou caracterizar a estrutura e a distribuição espacial da população de *Pseudolmedia laevigata* Trécul, em dois fragmentos florestais localizados no Assentamento Arumã, Região de Influência do Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. O trabalho foi desenvolvido em dois fragmentos florestais, onde foram implantados uma parcela de 20 x 250 m subdividida em subparcelas de 10 x 20 m em cada fragmento, totalizando 1 ha amostrado. Foram coletadas informações dos indivíduos arbóreos com CAP (Circunferência à Altura do Peito) igual ou superior a 30 cm. A estrutura populacional foi analisada por meio de 5 classes de altura e diâmetro obtidas por meio da fórmula de Sturges. A distribuição espacial foi verificada através do índice de Payandeh. Os indivíduos de *P. laevigata* caracterizaram-se por serem altos e de porte fino, com distribuição aleatória. O histórico de perturbação antrópica da cobertura vegetal do assentamento Arumã pode ter contribuído para os padrões ecológicos encontrados para a população de *P. laevigata*.

Palavras-chave: Fragmentação; Parque Nacional do Juruena; Vegetação.

Introdução

Pseudolmedia laevigata Trécul é uma árvore de até 35 metros de altura com látex branco, laranja a rosado. Apresenta distribuição neotropical, ocupando áreas de florestas úmidas, submontanas e matas inundáveis (Cardona-Peña et al., 2005; Sasaki et al., 2010). No Brasil está distribuída nos biomas Amazônico, Cerrado e Mata Atlântica, presente em todas as regiões brasileiras (Flora, 2016).

No estado de Mato Grosso, o bioma Amazônico tem sido alvo de fortes pressões antrópicas devido a expansão das atividades agrícolas e pecuárias, o que compromete a riqueza de espécies e as funções ecológicas (Ivanauskas et al., 2004).

Nesse contexto, o estudo da estrutura de populações de espécies nativas da região norte matogrossense é de suma importância para o conhecimento da distribuição das espécies. O estudo objetivou caracterizar a estrutura e a distribuição espacial da população de *P. laevigata* Trécul, em dois fragmentos florestais localizados no Assentamento Arumã, Região de Influência do Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso.

Métodos

O Assentamento Arumã encontra-se na Região de Influência do Parque Nacional do Juruena, Município de Apiacás, extremo norte do Estado de Mato Grosso, nas coordenadas de 09°32'37" de latitude Sul e 57°26'57" de longitude Oeste (Figura 1) (Rodrigues et al., 2014).

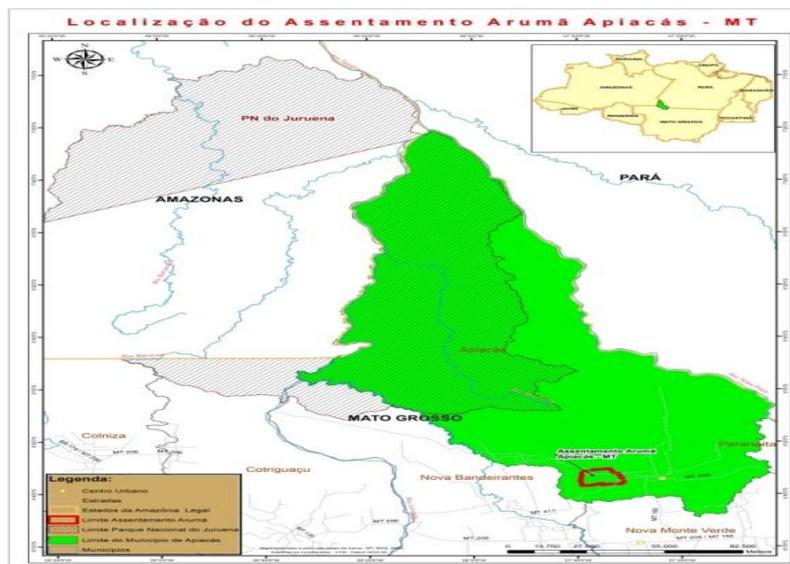


Figura 1. Localização do Assentamento Arumã, Apiacás, Mato Grosso.

Para o estudo da estrutura da vegetação foram selecionados no Assentamento Arumã dois fragmentos florestais que apresentaram os melhores estados de conservação, ocorrendo a implantação de uma parcela de 20 x 250 m subdividida em subparcelas de 10 x 20 m em cada fragmento, totalizando 1 ha amostrado. Foram coletadas informações dos indivíduos arbóreos com CAP (Circunferência à Altura do Peito) igual ou superior a 30 cm. A identificação foi realizada por meio de comparação com o acervo científico do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). A revisão nomenclatural foi realizada através do site da Flora do Brasil. A estrutura de *P. laevigata* foi analisada através da frequência de 5 classes de diâmetro ($\leq 16,54$; 16,54 - 22,57; 22,57 - 28,60; 22,57 - 28,60; $>34,36$) e 5 classes de altura ($\leq 10,29$; 10,29 - 12,58; 12,58 - 14,87; 14,87 - 17,16; $>17,16$). Os intervalos das classes foram obtidos mediante cálculos matemáticos pelo modelo de Sturges (Sturges, 1926 citado por Costa *et al.* 2010), caracterizado pela expressão $h = H/K$, onde K é o número de classes obtido por $K=1+3,3*\log(n)$ em que: n = número de elementos da amostra e H é amplitude total, calculada a partir da diferença entre o valor maior e o valor menor de altura e diâmetro dos indivíduos amostrados.

Para avaliar a distribuição espacial de *P. laevigata*, utilizou-se o índice de Payandeh (1970), por meio da fórmula: $P=V/M$, onde P é o índice de agregação, V é a variância do número de indivíduos por parcela e M é a média do número de indivíduos por parcela, sendo que os valores de $P < 1,0$ indicam distribuição regular, P entre 1,0 e 1,5 indica distribuição aleatória e $P > 1,5$ indica distribuição agregada.

Resultados e discussão

Nos fragmentos estudados foram encontrados 19 indivíduos de *P. laevigata*, que apresentaram alturas entre 8 e 20 metros e diâmetros entre 10,50 e 42 cm. A maior parte dos indivíduos apresentou distribuição na classe intermediária de altura, enquanto que, apresentaram elevado número de indivíduos na primeira classe de diâmetro, revelando que a população de *P. laevigata* é composta por indivíduos altos e finos, os quais estão representados em todas as classes de altura e diâmetro (Tabela 1).

Na análise da estrutura populacional, observou-se que a curva de distribuição de densidade de indivíduos por classe de diâmetro representa a típica forma de J invertido, sendo expressamente evidente a diminuição dos indivíduos à medida que as classes de diâmetro aumentam. Porém, essa tendência não foi verificada quanto as classes de altura, podendo indicar que os indivíduos da população estão em fase de desenvolvimento.

TABELA 1. Distribuição da população de *P. laevigata* Trécul (Moraceae) em classes de altura e diâmetro, Assentamento Arumã, Mato Grosso.

Classes de Altura (m)	Número de Indivíduos	Classes de Diâmetro (cm)	Número de Indivíduos
$\leq 10,29$	3	$\leq 16,54$	12
10,29 - 12,58	2	16,54 - 22,57	3
12,58 - 14,87	6	22,57 - 28,60	1
14,87 - 17,16	5	22,57 - 28,60	1
$>17,16$	3	$>34,36$	1

O índice de Payandeh foi de 1,38, caracterizando a distribuição dos indivíduos como aleatória nos fragmentos estudados. Segundo Negrini et al. (2012), o padrão aleatório pode estar relacionado à síndrome de dispersão da espécie ou com o grau de perturbação ocasionada por ações antrópicas. No Assentamento Arumã o histórico de perturbação por meio de atividade madeireira culminou na retirada das espécies de valor comercial das florestas do assentamento, o que gerou o desflorestamento da região. E posteriormente a fragmentação foi intensificada através das atividades de agropecuária que transformaram a cobertura nativa em áreas de pastagens e lavouras, restando apenas alguns remanescentes de fragmentos florestais (Rodrigues et al., 2014).

Conclusão

A população de *P. laevigata* apresentou indivíduos de porte alto e finos, indicando a presença dos mesmos em todas as classes de altura e diâmetro, podendo indicar que a espécie está bem adaptada ao ambiente. O padrão de distribuição aleatório pode ser resultante dos impactos das atividades antrópicas. Portanto, vale ressaltar a importância desses estudos para o conhecimento ecológico das espécies nativas da região norte do Mato Grosso.

Referências

CARDONA-PEÑA, A., FUENTES, A., CAYOLA, L. Las moráceas de La región de Madidi, Bolívia. Ecología en Bolívia 40: 212-264, 2005.

COSTA, C.P., CUNHA, C.N., COSTA, S.C. Caracterização da flora e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de um cerrado no Pantanal de Poconé, MT. *Biota Neotropica* 10: 61-73, 2010.

DURINGAN, G. Métodos para análise da vegetação. In: CULLEN L.; VALADARES-PADUA C.; RUDRAN R. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. UFPR, Curitiba, 667 p. 2004.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10187>

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R., RODRIGUES, R.R. Composição florística de trechos na borda sul-amazônica. *Acta Amazônica* 34: 399-413, 2004.

NEGRINI, M., AGUIAR, M.D., VIEIRA, C.T., SILVA, A.C., HIGUCHI, P. Dispersão, distribuição espacial e estratificação vertical da comunidade arbórea em um fragmento florestal no Planalto Catarinense. *Revisão Árvore* 36: 919-929, 2012.

RODRIGUES, L., CARVALHO, M.A.C., SOARES LOPES, C.R.A., FILHO, J.A.R., SANTOS, S.K.F. Análise Multitemporal da Dinâmica de Fragmentação no Assentamento Arumã, Região de Influência do Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. *Enciclopédia Biosfera* 10: 1988 -2001, 2014.

SASAKI, D., ZAPPI, D., MILLIKEN, W., HENICKA, G.S., PIVA, J.H. Vegetação e plantas do Cristalino: um manual. Alta Floresta, Royal Botanic Gardens/Fundação Ecológica Cristalino. 2010.

Estimativa do índice meiótico e viabilidade polínica em *Passiflora suberosa* L. (PASSIFLORACEAE)

Danielle Vieira Rodrigues^{1*}, Catiane dos Santos Braga¹, Rosimara Barboza Bispo¹, Valdecir Göttert², Kellen Coutinho Martins³, Sérgio Alessandro Machado Souza⁴.

¹Graduanda do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário-Alta Floresta, MT, Brasil. ²Mestrando do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta floresta, MT, Brasil. ³Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Pós Doutorado do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta floresta, MT, Brasil. ⁴Professor Doutor, Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta floresta, MT, Brasil.

E-mail: *danicat01@hotmail.com

Resumo. Estudos como a análise do comportamento meiótico e da viabilidade polínica, geram subsídios aos programas de melhoramento genético. Assim, o presente estudo foi realizado com os objetivos de avaliar o comportamento meiótico e estimar a viabilidade polínica em *P. suberosa*. Para a avaliação do índice meiótico foram preparadas quatro lâminas, e contabilizadas 500 células por lâmina, totalizando 2000 produtos pós-meióticos. Para a análise da viabilidade polínica foram avaliados 250 grãos de pólen/lâmina sendo um total de oito lâminas, totalizando 2000 grãos de pólen. O índice meiótico foi de 89,30%. A média da viabilidade polínica da espécie *P. suberosa* foi de 73,90% %, sendo considerado um percentual alto. A espécie apresentou um baixo índice meiótico, indicando um comportamento irregular durante a microesporogênese, refletindo em uma viabilidade polínica média, observando-se assim uma relação entre o percentual de produtos pós-meióticos anormais e a viabilidade dos grãos de pólen.

Palavras-chave: Melhoramento; Recursos genéticos; Biologia reprodutiva.

Introdução

O gênero *Passiflora* pertence à família Passifloraceae contém cerca de 500 espécies. É originário da América do Sul e está amplamente distribuído no Centro-Norte-do Brasil, considerado um centro de diversidade das passifloras (Lopes, 1991; Ulmer & Macdougall, 2004). Muitas das espécies são utilizadas na indústria de alimentos, farmacêuticas e ornamentais (Meletti, 2011; Tocchini et al., 1994). *Passiflora suberosa* L. é uma espécie silvestre e está amplamente distribuída na região neotropical e destaca-se pelo seu potencial ornamental em decorrência de suas flores que apresentam coloração esverdeada e frutos pequenos de cor roxa, passíveis de utilização em hibridações interespecíficas (Killip, 1938; Milward-de-Azevedo & Baumgratz, 2004; Cruz et al., 2008). É de suma importância estudos, por exemplo, a análise do comportamento meiótico e da viabilidade polínica, para incrementar informações sobre a espécie, gerando assim subsídios aos programas de melhoramento genético.

Estudo sobre a viabilidade gera informações sobre a germinação, desenvolvimento dos grãos de pólen e a respeito do sucesso da fertilização. A percentagem de grãos de pólen viáveis depende da regularidade da meiose, em que se espera maior percentual de células em tétrade (Techio et al., 2005).

Considerando a falta de conhecimento sobre a fertilidade de espécies mantidas em coleções de germoplasma para posterior uso em programas de melhoramento, via hibridação interespecífica, o presente estudo foi realizado com os objetivos de avaliar o comportamento meiótico e estimar a viabilidade polínica em *P. suberosa*.

Métodos

Botões florais de *P. suberosa* foram obtidos da coleção ativa de germoplasma de *Passiflora* presente na UNEMAT de Alta Floresta (9° 02' 29" a 11°15' 45" de Latitude Sul e 54° 44' 55" a 58° 45' 10" de Longitude Oeste), norte do Mato Grosso. Anteras foram coletadas no momento da abertura da flor, as 06:00 da manhã, identificado por observação. Os botões florais foram protegidos com saco de papel, um dia anterior à abertura da flor.

O índice meiótico foi avaliado utilizando botões florais, em diferentes estádios de desenvolvimento e distintos tamanhos, coletados e fixados em solução de etanol e ácido acético, na proporção de 3:1, transferidos após 24h para solução de álcool 70% e conservados e refrigerados a 4°C. Para o preparo das lâminas, as anteras foram retiradas dos botões florais em seguida maceradas em Carmin acético a 2%, após retirada dos debris o material foi coberto com lamínula e observados via microscopia óptica. Foram contabilizadas 500 células por lâmina, perfazendo um total de 2000 produtos pós-meióticos. Considerou produtos pós-meióticos normais às tétrades, e a presença de mônade, díade, tríade ou políade foram considerados produtos pós-meióticos anormais. O cálculo do índice meiótico foi realizado conforme Love

(1951).

Para estimativa da viabilidade polínica foram confeccionadas oito lâminas e, para cada lâmina, foi utilizada duas anteras maceradas em Carmin acético a 2%. Depois da retirada dos debris, o material foi coberto por lamínula e observados em microscópio óptico. Por lâmina foram contados 250 grãos de pólen, perfazendo um total de 2000 grãos de pólen.

Resultados e discussão

Na análise do comportamento dos produtos pós-meióticos, foram observadas células em tétrades, tríades e díade (Figura 1), outros produtos pós-meióticos como mônode e políade não foram encontrados, evidenciando um índice meiótico de 89,30%. Este percentual, segundo Love (1951), é considerado baixo podendo ter uso restrito em programas de melhoramento, o mesmo relata ainda que o índice meiótico em espécies vegetais deve ser acima de 90%.

Segundo Defani-Scoarize et al. (1995), o comportamento meiótico da planta influencia diretamente no seu grau de fertilidade e as alterações que ocorrem durante a divisão celular deverão, teoricamente, refletir-se na viabilidade dos grãos de pólen, visto que a viabilidade dos gametas depende de um comportamento meiótico regular.

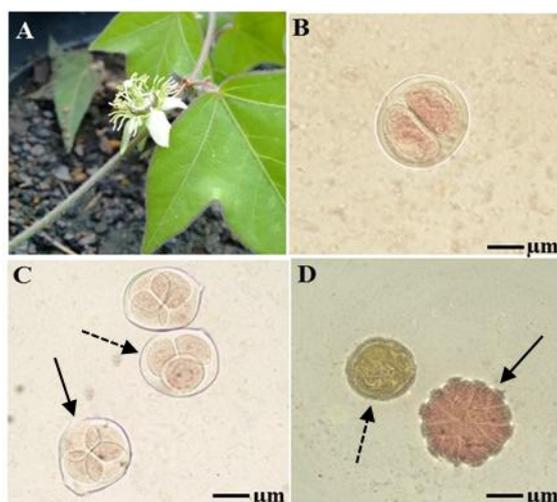


Figura 1. A) Antese; B) Célula em díade; C) Célula em tétrade (seta inteira) e célula em tríade (seta pontilhada); D) Grão de pólen viável (seta inteira) e inviável (seta pontilhada). Barra = 50µm.

A média da viabilidade polínica da espécie *P. suberosa* foi de 73,90% utilizando o corante Carmin acético a 2% (Figura 1). Este percentual é considerado alto, pois segundo Ruggiero et al. (1996) e Souza et al. (2002) a média de viabilidade polínica para as espécies do gênero *Passiflora* é de 70%. Souza et al. (2004) ao analisar a viabilidade polínica de espécies silvestres de *Passiflora* utilizando testes colorimétricos com o reativo de Alexander e o corante Lugol, encontrou médias altas de viabilidade polínica pouco depois da antese das flores, variando de 78,22 a 99,55%, em *P. suberosa* encontraram viabilidade de 97,07%.

A alta viabilidade polínica aliada à quantidade de pólen depositado sobre o estigma são fatores importantes para o sucesso da frutificação, qualidade e tamanhos dos frutos (Akamine & Girolami, 1959; Dafni, 1992). O período de viabilidade polínica, avaliações da receptividade estigmática e compatibilidade genética têm permitido a obtenção de híbridos férteis e promissores ao melhoramento genético, que em *P. suberosa* pode ser utilizado para obtenção de plantas de pequeno porte com flores e frutos com diversidade de cores importantes para o mercado de ornamentação (Faleiro et al., 2005; Cruz et al., 2008).

Conclusão

A espécie apresentou um baixo índice meiótico, indicando um comportamento irregular durante a microesporogênese, refletindo em uma viabilidade polínica média, observando-se assim uma relação entre o percentual de produtos pós-meióticos anormais e a viabilidade dos grãos de pólen.

Referências

AKAMINE, E.K., GIROLAMI, G. Pollination and fruit set in the yellow passion fruit. Honolulu: University of Hawaii, (Technical Bullentin, 39), p. 44. 1959.

AZEVEDO, M.M.A., BAUMGRATZ, J.F.A. *Passiflora* L. subgênero *Decaloba* (DC.). chb. (Passifloraceae) na

região Sudeste do Brasil. *Rodriguésia* (55): 54-60, 2004.

CRUZ, T.V., SOUZA, M.M., ROZA, F.A., VIANA, A.J.C., BELO G.O., FONSECA, J.W.S. Germinação in vitro de grãos de pólen em *Passiflora suberosa* L. para sua utilização em hibridação interespecífica. *Revista Brasileira de Fruticultura* (30): 875-879, 2008.

DAFNI, A. *Pollination ecology: a practical approach*. New York, Oxford University Press. 1992.

DEFANI-SCOARIZE, M.A., PAGLIARINI, M.S., AGUIAR, C.G. Evolution of meiotic behavior in double-cross maize hybrids and their parentes. *Maydica* (40): 319-324, 1995.

FALEIRO, F.G., JUNQUEIRA, N.T.V., BRAGA, M.F. Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008. Embrapa Cerrados. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. 2005.

KILLIP, E.P. The American species of *Passifloraceae*. *Field Museum Natural History Botanical Series* (19): 1-613, 1938.

LOPES, S.C. Citogenética do maracujá, *Passiflora* spp. In: SÃO JOSÉ, A.R. A cultura do maracujá no Brasil. Jaboticabal: FUNEP, 201-209. 1991.

LOVE, R.M. Varietal differences in meiotic chromosomes behavior of Brazilian Wheats. *Agronomy Journal* (43): 72-76, 1951.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *Revista Brasileira Fruticultura*, Jaboticabal, (33): 83-91, 2011.

MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A., BAUMGRATZ, J.F.A. *Passiflora* L. subgênero *Decaloba* (DC.) Rchb. (*Passifloraceae*) na região sudeste do Brasil. *Rodriguésia* 17-54, 2004.

Ruggiero, C.; São José, A.R.; Volpe C.A. *et al.* 1996. Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI. p. 64.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). *Ciência e Agrotecnologia* (26): 1209-1217, 2002.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., VIANA, A.P., SILVA, L.C., SUDRÉ, C.P. Pollen viability and fertility in wild and cultivated *Passiflora* species (*Passifloraceae*). *Beitrage zur Biologie der Pflanzen*, Berlin, (73): 1-18, 2004.

TECHIO, V.H., DAVIDE, L.C., PEREIRA, A.V. Genomic analysis in *Pennisetum purpurum* X *P. glaucum* hybrids. *Caryologia*, Firenze (58): 28-33, 2005.

TOCCHINI, R.P., NISIDA, A.L.A.C., HASHIZUME, T., MEDINA, J.C., TURATTI, J.M. Processamento: produtos, caracterização e utilização. In: ITAL. Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. rev. e ampl. Campinas. *Série Frutas Tropicais* (9): 161-195, 1994.

ULMER, T., MACDOUGAL, J.M. *Passiflora: Passionflowers of the World*. Portland Cambridge: Timber Press, p. 430. 2004.

Arborização urbana com *Ligustrum lucidum* W. T. AITON (PHYTOLACCACEAE) e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (CHRYSOBALANACEAE) e conforto térmico na cidade de Campo Mourão – PR

Julia Vicente Rodrigues^{1*}, Hauanna Zubek¹, Raquel de Oliveira Bueno¹, Paulo Agenor Alves Bueno¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná.

*juliavicente.12@hotmail.com

Resumo. O processo de criação dos centros urbanos e a aglomeração das pessoas que buscavam melhores condições de vida provocaram alterações no ecossistema e conseqüentemente problemas ambientais, como elevação de temperatura e perda de umidade local. Diversos estudos mostram que a arborização urbana é uma forma eficiente de melhora do clima, proporcionando maior conforto térmico e bem-estar no meio urbano. Neste trabalho verificamos se as árvores das espécies *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch proporcionam conforto térmico para a população, com dados obtidos por medições em campo da temperatura e umidade relativa do ar na cidade de Campo Mourão, PR. A metodologia consiste na escolha das espécies mais frequentes na arborização da área central do município. Os resultados revelaram influência das espécies nos parâmetros de temperatura e umidade, contribuindo para melhoria do conforto térmico à população.

Palavras-chave: Ilhas de calor; Variáveis ambientais; Bioclimatologia.

Introdução

Com o rápido crescimento das cidades, a urbanização causa modificações no uso do solo e conseqüentemente na cobertura vegetal (Abreu, 2008). Sem as áreas cobertas com vegetação, há maior incidência de radiação solar ao solo em áreas expostas, causando um grande armazenamento de calor, formando um clima típico com altas temperaturas e baixas umidades (Bueno, 1998). A vegetação que permanece nos centros urbanos tem um papel fundamental na influência do microclima de áreas externas, possuindo poder de absorver e refletir a radiação solar com eficiência e assim auxiliando na redução da temperatura do ambiente (Bartholomei, 2003).

A arborização urbana tem papel fundamental para contribuir com o conforto térmico e bem-estar da população através do sombreamento e da dissipação da energia da luz do sol através da evapotranspiração, impedindo a radiação direta ao solo e assim amenizando altas temperaturas e refrescando o ambiente (Bartholomei, 2003).

O presente estudo tem como objetivo verificar se as duas espécies são eficientes em proporcionar conforto térmico para a população local, bem como a comparação da eficiência das espécies.

Métodos

Para comparação da influência da vegetação, foram escolhidas as duas espécies arbóreas mais comuns na arborização urbana da cidade de Campo Mourão – PR: *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (Alfeneiro) e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (Oiti).

Foram utilizados para o estudo um total de 30 indivíduos, sendo 15 de cada espécie. As mesmas estavam localizadas entre as avenidas Manoel Mendes de Camargo e Capitão Indio Bandeira, nas ruas Araruna, Brasil e Harrison José Borges no centro da cidade.

Para o levantamento de dados de temperatura e umidade relativa dentro e fora da copa das árvores, realizaram-se coletas durante os meses de Abril e Maio do ano de 2016. As medições foram realizadas duas vezes por semana em dias aleatórios, sendo uma no período da manhã entre as 09 e 11 horas e outra no período da tarde entre as 15 e 17 horas. As medições foram realizadas através do termo higrômetro posicionando sob a copa e fora da copa até a estabilização do aparelho para obtenção de medidas acuradas. O mesmo processo foi realizado para os 30 indivíduos durante todos os dias das coletas. Utilizaram-se ainda as diferenças entre os dados obtidos sob a copa e fora da copa das árvores e compararam-se esses desvios para fins de eficiência no conforto térmico. Os dados foram submetidos a testes comparativos de significância utilizando-se o software estatístico *BioEstat 5.3*.

Resultados e discussão

As duas espécies do presente estudo se mostraram eficientes quanto à redução da temperatura e da umidade relativa do ar abaixo da copa (sombra) quando comparadas com as medidas fora da copa (pleno sol). Segundo Gonçalves et al. (2012), locais que possuem arborização tendem a apresentar temperatura menor do que locais sem arborização. A vegetação atua como regulador térmico proporcionando melhores condições de conforto e bem estar para a população (Bartholomei, 2003). As árvores de grande porte têm

maior efeito nos centros urbanos por sua maior capacidade térmica, diminuindo a incidência de radiação solar sobre a superfície e diminuição da poluição do ar, interagindo com os indivíduos a partir dos benefícios físicos e climáticos (Gonçalves et al., 2012). As espécies do presente estudo corroboram com esses autores quanto ao efeito no conforto térmico, pois *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton mostrou redução maior de temperatura e umidade do que *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch.

Freitas et al. (2013) ressaltam a importância da arborização urbana para o conforto térmico, demonstrando que locais sem cobertura vegetal tem em geral maiores temperaturas e menores valores de umidade relativas do ar.

Conclusão

Os resultados dos testes indicaram que as árvores de *Ligustrum lucidum* e *Licania tomentosa*, apresentam capacidade de reduzir a temperatura e aumentar a umidade relativa sob a área de influência da copa. Estes resultados demonstraram a eficiência das árvores em proporcionar um maior conforto térmico e melhores condições de bem estar para a população. Conclui-se ainda que as árvores de maior porte causam as maiores diferenças entre temperatura e umidade no microclima sob a sua copa, proporcionando ainda mais conforto térmico do que indivíduos menores.

Referências

ABREU, L.V. Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas. 2008.

BARTHOLOMEI, C.L.B. Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído. (Tese de Doutorado em Saneamento e Ambiente) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

BUENO, C.L. Estudo da atenuação da radiação solar incidente por diferentes espécies arbóreas. 1998.

FREITAS, A.F., MELO, B.C.B., SANTOS, J.S., ARAÚJO, L.E. Avaliação microclimática em dois fragmentos urbanos situados no Campus I e IV da Universidade Federal da Paraíba. Revista Brasileira de Geografia Física 6(4): 777-792, 2013.

GONÇALVES, A., CAMARGO, L.S., SOARES, P.F. Influência da vegetação no conforto térmico urbano: Estudo de caso na cidade de Maringá – Paraná. Anais do III Seminário de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. 2012.

Distribuição espacial e estrutura populacional de *Pseudolmedia laevis* (Ruiz&Pav.) J.F.Macbr. (MORACEAE), assentamento Arumã, Mato Grosso

Lucirene Rodrigues^{1,2,3*}, Marco Antonio Camillo de Carvalho¹, Gustavo Brito Bortolon^{1,2,3}, Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1,2,3}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF. ²Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional- CEBIAM. ³Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*e-mail: lucirene_rodrigues@hotmail.com

Resumo. *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr., da família Moraceae, distribui-se por toda a região Amazônica. Esse estudo objetivou analisar a distribuição espacial e estrutura populacional de *P. laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr. em dois fragmentos florestais no Assentamento Arumã, Município de Apicás-MT. Foi implantada uma parcela de 20 x 250 m subdividida em subparcelas de 10 x 20 m em cada fragmento, totalizando 1 ha amostrado. Foram registradas a altura e a circunferência dos indivíduos arbóreos com CAP (Circunferência à Altura do Peito) igual ou superior a 30 cm. A distribuição espacial foi verificada através do índice de Payandeh e a estrutura populacional foi analisada por meio de 5 classes de altura e diâmetro obtidas por meio da fórmula de Sturges. Os indivíduos de *P. laevis* apresentaram distribuição aleatória, estando presentes em todas as classes de altura e diâmetro, o que pode indicar que a espécie está bem adaptada aos ambientes estudados.

Palavras-chave: Apicás; Flora; Floresta Amazônica.

Introdução

No contexto da pressão antrópica sobre a Floresta Amazônica, a magnitude e o valor dos serviços ambientais de manutenção da biodiversidade, do estoque de carbono e do ciclo da água fornecidos pela Floresta Amazônica são pobremente quantificados, diminuindo a sua importância e desfavorecendo a sua preservação (Fearnside, 2005; 2006).

Ao longo dos tempos, a utilização dos recursos florestais pelo homem resultou na redução de diversas comunidades vegetais com características muito particulares ao ponto de comprometer a sustentabilidade e a posterior manutenção da diversidade biológica das mesmas (Nascimento et al., 2001).

A flora da Amazônia mato-grossense é pouco conhecida, havendo a necessidade de estudos referentes a estrutura e composição das espécies nativas. Dentre estas espécies, *Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr. é uma espécie cujo potencial é desconhecido. Pertence a família Moraceae, com distribuição por todo o bioma Amazônico, possui hábito arbóreo, podendo atingir 40 metros de altura e apresenta látex branco que torna-se de rosado a marrom ao contato com o ar (Cardona-Peña et al., 2005). No Brasil ocorre na região norte e centro-oeste (Flora do Brasil, 2016). O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espacial e a estrutura populacional de *P. laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr. em dois fragmentos florestais localizados no Assentamento Arumã, Apicás-MT.

Métodos

A área de estudo localiza-se no assentamento Arumã, Município de Apicás, extremo norte do Estado de Mato Grosso, nas coordenadas 09°32'37" de latitude Sul e 57°26'57" de longitude Oeste, na área de influência sul do Parque Nacional do Juruena (Figura 1) (Rodrigues et al., 2014).

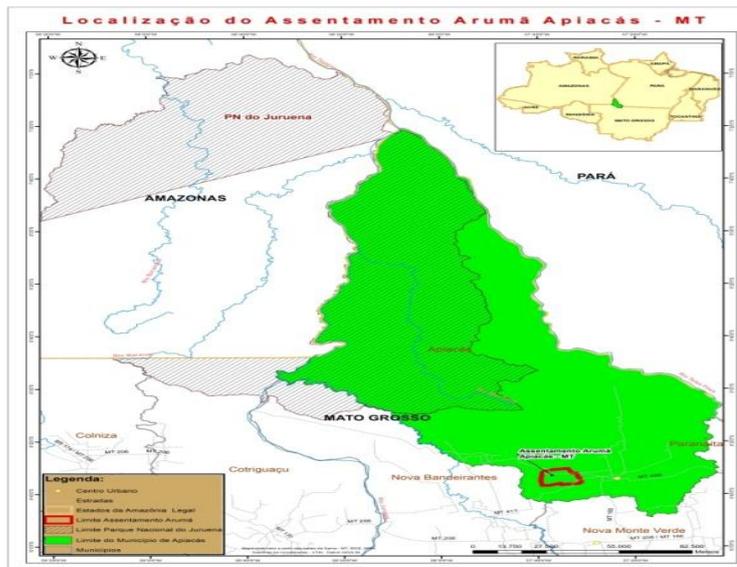


Figura 1. Localização do Assentamento Arumã, Apiacás, Mato Grosso.

O estudo foi conduzido em dois fragmentos florestais em bom estado de conservação. Foi implantada uma parcela de 20 x 250 m, subdividida em subparcelas de 10 x 20 m, em cada fragmento, totalizando 1 ha amostrado. Foram amostrados os indivíduos arbóreos com CAP (Circunferência à Altura do Peito) igual ou superior a 30 cm. A revisão nomenclatural foi realizada através do site da Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2016).

Para analisar a distribuição espacial de *P. laevis*, utilizou-se o índice de Payandeh (1970), por meio da fórmula: $P=V/M$, onde P é o índice de agregação, V é a variância do número de indivíduos por parcela e M é a média do número de indivíduos por parcela, sendo que os valores de $P < 1,0$ indicam distribuição regular, P entre 1,0 e 1,5 indica distribuição aleatória e $P > 1,5$ indica distribuição agregada.

A estrutura populacional de *P. laevis* foi verificada através da frequência de 5 classes de diâmetro ($\leq 16,60$; 16,60 – 23,33; 23,33 – 30,06; 30,06 – 36,79; $>36,79$) e 5 classes de altura ($\leq 12,63$; 12,63 - 16,26; 16,26 - 19,89; 19,89 - 23,52; $>23,52$). Os intervalos das classes foram obtidos do modelo de Sturges (Sturges 1926 citado por Costa et al. 2010), caracterizado pela expressão $h = H/K$, onde K é o número de classes obtido por $K=1+3,3 \cdot \log(n)$ em que: n = número de elementos da amostra e H é amplitude total, calculada a partir da diferença entre o valor maior e o valor menor de altura e diâmetro dos indivíduos amostrados.

Resultados e discussão

O estudo apresentou 13 indivíduos de *P. laevis* nos ambientes amostrados. Alarcon & Peixoto (2007), em um estudo de um hectare de floresta de terra firme em Roraima, encontraram 4 indivíduos de *P. laevis*. O valor do índice de Payandeh foi de 1,22, indicando distribuição aleatória para a população. Rodrigues et al. (2014) comenta que devido a intensa atividade madeireira na região de Apiacás, a exploração da madeira de espécies comerciais levou a uma fragmentação das florestas do Assentamento Arumã, o que pode ter influenciado na ecologia da espécie. Negrini et al. (2012) explicam que o padrão aleatório pode estar relacionado à síndrome de dispersão da espécie ou com o grau de perturbação ocasionada por ações antrópicas. Contudo, devido à falta de trabalhos sobre a dispersão destas espécies, não se tem maiores informações que possam ser relacionadas.

As alturas dos indivíduos variaram entre 9 e 26 metros e os diâmetros entre 9,86 e 41,3 cm (Tabela 1). A distribuição das classes de diâmetro e de altura apresentaram tendência “J” invertido, como geralmente ocorre com as espécies das florestas heterogêneas. Os indivíduos estão presentes no estrato arbóreo, caracterizando-se por serem altos e finos. A distribuição dos indivíduos em todas as classes pode indicar que a espécie está bem adaptada ao ambiente.

TABELA 1. Distribuição da população de *P. laevis* (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr. (Moraceae) em classes de altura e diâmetro, Assentamento Arumã, Mato Grosso.

Classes de Altura (m)	Número de Indivíduos	Classes de Diâmetro (cm)	Número de Indivíduos
$\leq 12,63$	3	$\leq 16,60$	4
12,63 - 16,26	3	16,60 – 23,33	5
16,26 - 19,89	2	23,33 – 30,06	2

19,89 - 23,52	4	30,06 – 36,79	1
>23,52	1	>36,79	1

Conclusão

Os indivíduos de *P. laevis* apresentaram distribuição aleatória, a qual pode ser decorrente do histórico da exploração madeireira no Assentamento Arumã, bem como da fragmentação dos habitats naturais. A estrutura da população indicou a presença dos indivíduos em todas as classes de altura e diâmetro, revelando que a espécie é bem adaptada aos impactos antrópicos.

Referências

ALARCÓN, J.G.S., PEIXOTO, A.L. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracaraí, Roraima, Brasil. Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi. Ciências Naturais 2: 33-60, 2007.

CARDONA-PEÑA, A., FUENTES, A., CAYOLA, L. Las moráceas de La región de Madidi, Bolívia. Ecología en Bolívia 40: 212-264, 2005.

COSTA, C.P., CUNHA, C.N., COSTA, S.C. Caracterização da flora e estrutura do estrato arbustivo-arbóreo de um cerrado no Pantanal de Poconé, MT. Biota Neotropica 10: 61-73, 2010.

DURINGAN, G. Métodos para análise da vegetação. In: Cullen L.; Valadares-Padua C.; Rudran R. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. UFPR, Curitiba, 667 p. 2004.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia Brasileira: História, Índices e Consequências. Revista Megadiversidade 1: 113-123, 2005.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, Impactos e Controle. Acta Amazônia 36: 395-400, 2006.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10187>

NASCIMENTO, A.R.T., LONGHI, S.J., BRENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. Ciência Floresta 11: 105-119, 2011.

RODRIGUES, L., CARVALHO, M.A.C., SOARES LOPES, C.R.A., FILHO, J.A.R., SANTOS, S.K.F. Análise Multitemporal da Dinâmica de Fragmentação no Assentamento Arumã, Região de Influência do Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. Enciclopédia Biosfera 10: 1988-2001, 2014.

Germinação de sementes de *Moringa oleífera* Lam (MORINGACEAE) em diferentes temperaturas e fotoperíodos

Marlus Sabino¹, Magnun Luiz Magnani¹, Giovana da Silva Wanderlei de Lima¹, Emanoeli Borges Monteiro¹, Luana Bouvié¹.

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop, Sinop, MT
*marlussabino@gmail.com

Resumo. Objetivou-se avaliar a germinação de sementes de *Moringa oleífera* em diferentes temperaturas e fotoperíodo de incubação. Os tratamentos testados consistiram em duas temperaturas (20°C e 30°C) e dois fotoperíodos (12 e 0 horas de luz). Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, esquema fatorial 2 x 2 (temperatura x fotoperíodo) com 2 repetições de 25 sementes. As medias dos parâmetros foram submetidas a análise de variância e quando significativas ao teste de Tukey 5%. A temperatura de 30 °C apresentou resultados superiores para os parâmetros em ambos os fotoperíodos. O fotoperíodo de 12 horas influenciou na germinação das sementes a 25 °C sendo superior, para ambos os parâmetros, na condição sem luminosidade. Conclui-se que sementes de *M. oleífera* apresentam características fotoblásticas negativas, germinando melhor sob condições sem luminosidade e com temperaturas ideais de 30 °C.

Palavras-chave: Fotoblásticas; Luz; Faveira.

Introdução

A germinação pode ser definida como a retomada do crescimento do embrião a partir de um conjunto de processos fisiológicos, que inicia com a embebição da semente e termina com a protusão de uma de suas partes (Rebouças & Santos, 2007). A germinação depende de diversos fatores como como luz, temperatura, umidade, níveis de oxigênio e interações biológicas, químicas e fisiológicas (Nassif et al., 1998). Sendo a luz e temperatura os dois principais fatores ambientais no controle da germinação (Oliveira & Garcia, 2005).

A influência da luz, geralmente está associada a sementes pequenas cujas espécies ocorrem em ambientes abertos ou perturbados, enquanto a relação entre germinação e temperatura está frequentemente associada às temperaturas a que as plantas ficam expostas durante a fase de crescimento (Oliveira & Garcia, 2005). Dessa forma, a determinação das temperaturas e das condições de luz adequadas é de importante interesse ecofisiológico (Nassif et al., 1998).

A *Moringa (Moringa oleífera)*, é uma espécie arbórea, perene pertencente à família Moringaceae, cuja sua origem é do nordeste da Índia, sul do Himalaia, Bangladesh, Paquistão, Afeganistão, Tailândia, Egito e Filipinas. Contudo, vem sendo introduzida em vários países tropicais e subtropicais devido sua importância como suplementação alimentar humana e animais; produção de mel; e uso medicinal e industrial (Bezerra et al., 2004). Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos de diferentes temperaturas e fotoperíodos na germinação de sementes de *Moringa oleífera*.

Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes, da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, a partir de sementes certificadas de um produtor do estado do Rio Grande do Sul.

Para os testes de germinação as sementes passaram por assepsia em hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% durante três minutos e foram incubadas, em caixas gerbox contendo papel germitex umedecidos com água destilada, em germinadores B.O.D.

Os tratamentos testados consistiram em duas temperaturas (20°C e 30°C) e dois fotoperíodos (12 horas de luz; e ausência total de luz). A condição de ausência de luz foi obtida utilizado papel alumínio em torno das caixas gerbox.

Foram avaliados os seguintes parâmetros de germinação: Protrusão da radícula, considerada quando a mesma atingiu 2 mm de comprimento, e índice de velocidade de germinação (IVG), calculado pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação.

A contagem das sementes germinadas foi realizada todos os dias após 72 horas da montagem do experimento, sempre no mesmo período do dia. Para os tratamentos com a ausência de luz, a avaliação foi feita durante a noite, com o auxílio de uma luminária com papel celofane verde, evitando assim os fleches de luz ultravioleta das lâmpadas.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 2 (fotoperíodo e temperaturas de incubação), com duas repetições de 25 sementes, sendo cada caixa gerbox uma parcela ou unidade experimental. As médias dos parâmetros foram avaliadas pela análise de variância,

e quando significativas ($F < 0,05$), comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico sisvar.

Resultados e discussão

A germinação de *Moringa oleifera* superou 50% tanto sob 20°C quanto sob 30°C bem como na presença e ausência de luz, porém observou-se maior percentual de germinação nas condições de escuro (fotoperíodo de 0 horas), sendo 94% e 96% para 20°C e 30°C, respectivamente (Tabela 1).

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi maior sob 30°C, 7,2 plantas.dia⁻¹ sob fotoperíodo de 12 horas e 7,95 plantas.dia⁻¹ na ausência de luz, indicando que sob maior temperatura de incubação a germinação de *M. oleifera* ocorre mais rapidamente.

A luz também influenciou no IVG, sendo, na temperatura de 20°C, estatisticamente superior sob fotoperíodo de 0 horas (3,2 plantas.dia⁻¹).

A temperatura de 30°C favoreceu a germinação de *M. oleifera* e os melhores percentuais de germinação e IVG ocorreram sob fotoperíodo de 0 horas, apontando que a retomada do metabolismo do embrião é afetada pela luz e que a semente é preferencialmente fotoblástica negativa, pois quando exposta à luz (num período de 12 horas) o processo germinativo é mais lento e reduzido, mas não completamente inibido.

Tabela 2. Percentual de Germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (plantas.dia⁻¹) de sementes de *Moringa oleifera* sob diferentes condições de temperatura e fotoperíodo

Temperatura	Percentual de Germinação (%)	
	12 horas	0 horas
20°C	54 Bb	94 Aa
30°C	88 Aa	96 Aa
Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (planta.dia ⁻¹)		
20°C	1,65 Bb	3,2 Ba
30°C	7,2 Aa	7,95 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pereira et al. (2015) estudando *M. oleifera* encontraram IVG maior na temperatura de 30°C (5,6 plantas.dia⁻¹) e menor na de 20°C (3,8 plantas.dia⁻¹) corroborando com o presente estudo. Contudo, os mesmos autores encontraram porcentagem de germinação de 97% sob 20°C e 77% sob 30°C, tais diferenças na porcentagem de germinação podem ser explicadas por períodos e origem de coletas diferentes.

Em geral, os fatores luz e temperatura não tem ação independente sobre a germinação de sementes. Dessa forma, a temperatura exerce um importante papel na germinação de sementes fotossensíveis (sensíveis à luz) (Nassif et al., 2004). De acordo com Martins et al. (2008), o crescimento de plântulas bem como a germinação respondem à temperatura, existindo semelhanças entre a resposta da temperatura na germinação de sementes de espécies tropicais.

A temperatura ótima para a germinação é considerada aquela em que há maior porcentagem de germinação ocorrendo em um menor tempo (Matheus & Lopes, 2009). A temperatura ótima de germinação, para a maioria das espécies tropicais, encontra-se entre 15 e 30°C. Comumente, temperaturas abaixo da ótima reduzem a velocidade de germinação, alterando a uniformidade de emergência. Por outro lado, temperaturas acima da ótima aumentam o Índice de Velocidade de Germinação, embora nesse caso, somente sementes mais vigorosas germinam (Nassif et al., 1998).

As temperaturas ótimas para germinação variam conforme a espécie, tais diferenças podem correlacionar-se com a região de origem, para o caso do estudo a temperatura 30°C é considerada próxima a temperatura ótima, pois permitiu altas taxas de germinação e IVG. Temperaturas muito baixas ou muito altas em relação à temperatura ótima, podem inibir a germinação, constatou-se que a temperatura de 20°C não é extrema, pois não inibiu totalmente a germinação.

Conclusão

Fotoperíodo e temperatura afetam a germinação de *Moringa oleifera*.

A temperatura de 30°C favorece e acelera a retomada do metabolismo de embriões de *M. oleifera*.

A germinação de *M. oleifera* é melhor e ocorre mais rapidamente sob ausência de luz.

Referências

BEZERRA, A.M.E., MOMENTÉ, V.G., MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. Horticultura Brasileira 22: 2: 295-299, 2004.

BEWLEY, J.D., BLACK, M. Seeds: Physiology of Development and Germination. 2nd ed., New York, Plenum Press. 1994.

MARTINS, C.C., MACHADO, C.G., NAKAGAWA, J. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae). Revista Árvore, Viçosa 32: 4: 633-639, 2008.

MATHEUS, M.T., LOPES, J.C. Temperaturas Cardinais Para A Germinação De Sementes De *Erythrina Variegata* L. Revista Brasileira de Sementes 31: 3: 115-122, 2009.

NASSIF, S.M.L., VIEIRA, I.G., FERNANDES, G.D. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. Informativo Sementes IPEF. 1998.

OLIVEIRA, P.G., GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). Acta Botanica Brasilica 19: 3: 639-645, 2005.

PEREIRA, K.T.O., DOS SANTOS, B.R.V., BENEDITO, C.P., LOPES, É.G., AQUINO, G.S.M. Germinação E Vigor De Sementes De *Moringa oleifera* Lam. Em Diferentes Substratos E Temperaturas. Revista Caatinga 28: 2: 92-99, 2015.

REBOUÇAS, A.C.M.N., SANTOS, D.L. Influência do Fotoperíodo e Qualidade de Luz na Germinação de Sementes de *Melocactus conoideus* (Cactaceae). Revista Brasileira de Biociências 5: 2: 900-902, 2008.

Superação de dormência de sementes de *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth. (FABACEAE) com imersão em ácido sulfúrico e diferentes temperaturas de incubação

Marlus Sabino^{1*}, Willian Dallagnol Reis¹, Luana Bouvié¹, Thaíse Karla Ribeiro Dias¹,
Emanoeli Borges Monteiro¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop, Sinop, MT
marlussabino@gmail.com

Resumo. O trabalho objetivou avaliar a superação de dormência de sementes de *Enterolobium schomburgkii* submetidos a escarificação com ácido e incubação em diferentes temperaturas. Os tratamentos testados foram imersão em Ácido Sulfúrico (H₂S₄), por 0, 10, 20 e 30 min.; e duas temperaturas de incubação (25 e 30°C). Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, esquema fatorial 4 x 2 (tempo x temperatura) com 2 repetições de 25 sementes. As médias dos parâmetros, quando significativas, foram apresentadas por regressões, representações gráficas e análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, a 5 %. A escarificação com ácido mostrou-se estatisticamente superior a testemunha, sem, contudo, diferir entre os tempos de imersão. Não foi observada diferença entre as temperaturas. Conclui-se que a escarificação com ácido a 10 min pode ser considerada eficiente para superação de dormência de *E. schomburgkii*.

Palavras-chave: Germinação; Escarificação; IVG.

Introdução

Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth. é uma espécie arbórea pertencente à família Fabaceae que ocorre na região amazônica em matas pluviais de terra firme, e também do sul da Bahia até o Rio de Janeiro em Mata Atlântica. Conhecida como faveira ou sucupira amarela, sua madeira possui valor econômico, sendo usada em construções e marcenaria, possuindo ainda potencial para silvicultura (Lorenzi, 2002).

Em florestas nativas é comum a presença de sementes que, mesmo viáveis, não germinam rapidamente nem uniformemente, embora as condições ambientais estejam aparentemente favoráveis, necessitando de tratamento pré-germinativo (Fowler & Bianchetti, 2000). Em sementes de algumas espécies de Fabaceae, como *E. schomburgkii*, é comum a presença de dormência resultante da impermeabilidade tegumentar à água (Nascimento et al., 2009).

Para os viveiristas e produtores, o mecanismo de dormência é considerado uma desvantagem por induzir grande desuniformidade entre as mudas e maior demanda de tempo na sua produção (Eira et al., 1993). Deste modo, o presente trabalho objetivou avaliar a superação de dormência de sementes da espécie *E. schomburgkii* sob diferentes tempos de imersão em ácido sulfúrico e diferentes temperaturas de incubação.

Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, na cidade de Sinop-MT, utilizando sementes de *E. schomburgkii* coletadas a partir de matrizes no município.

Após a coleta, as sementes foram submetidas aos tratamentos de superação de dormência. Os tratamentos testados no experimento consistiram na escarificação das sementes por imersão em ácido sulfúrico sob quatro intervalos de tempo distintos (0; 10; 20 e 30 minutos).

Em seguida realizou-se a assepsia das sementes com solução de hipoclorito de sódio a 2% durante 2 minutos e posteriormente fungicida Proteat 2% por 3 minutos. A germinação das sementes ocorreu em caixas plásticas do tipo gerbox, sob papel germitest, mantidas em câmaras de germinação B.O.D com fotoperíodo de 12 horas, e duas temperaturas de incubação das sementes, 25 °C e 30°C.

As avaliações foram realizadas diariamente após a implantação do experimento por um período de 45 dias. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação, considerada a partir do aparecimento da radícula e Índice de Velocidade de Germinação – IVG, expresso a partir do número de plântulas emergidas a cada dia dividido pelo número de dias transcorridos da data de semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2 (Imersão em ácido x temperatura de incubação) com 2 repetições de 25 sementes. As médias dos parâmetros foram submetidas à análise de variância e, quando significativas, foram apresentadas por regressões, representações gráficas, e comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % com auxílio do programa de análise estatística Sisvar® 4.3.

Resultados e discussão

Os resultados dos parâmetros avaliados, em ambas as temperaturas, foram inferiores estatisticamente no tratamento testemunha, sendo observada porcentagem de germinação de 2,5% à 25 °C e 6,25% à 30 °C; e Índice de Velocidade de Germinação de 0,11 e 0,37 plantas.dia⁻¹ nas temperaturas de 25 e 30 °C, respectivamente. Contudo não foram observadas diferenças significativas entre os tempos de imersão em ácido para ambos os parâmetros avaliados, estando a germinação acima de 80% nos três tratamentos com escarificação (Tabela 1).

A temperatura de incubação, de forma geral, não mostrou efeitos estatisticamente significativo na germinação de *E. schomburgkii*. Contudo no tratamento com imersão em ácido por 20 min observou-se menor porcentagem de germinação e IVG nas sementes submetidas a temperatura de 30 °C.

Tabela 4. Porcentagem de Germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Enterolobium schomburgkii* submetidas à diferentes tempos de escarificação ácida e temperaturas.

Germinação (%)				
	0 min	10 min	20 min	30 min
25°C	2,5 Ab	88,75 Aa	100 Aa	90 Aa
30°C	6,25 Ab	90 Aa	81,25 Ba	90 Aa
IVG (Plântulas.dia ⁻¹)				
25°C	0,11 Ab	8,6 Aa	9,77 Aa	8,29 Aa
30°C	0,37 Ab	8,62 Aa	7,62 Ba	8,65 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Autores como Malavasi & Malavasi (2004) recomendam a escarificação mecânica pelo uso de lixa para a superação de dormência de sementes de *E. schomburgkii* como forma de redução de custos de produção de mudas. As sementes de *E. schomburgkii* tem aproximadamente 0,7 cm de comprimento por 0,4 cm de largura (Ramos & Ferraz, 2008) o que dificulta a escarificação mecânica com lixa, tornando o processo lento e dispendioso. Sendo assim, a imersão em ácido é uma forma eficiente de quebra de dormência.

A análise de regressão para os tempos de imersão demonstrou que o tempo de 20 min é o melhor tratamento para quebra de dormência de *E. schomburgkii* (FIGURA 1). Nota-se ainda que a partir dos 25 min de exposição ao ácido o percentual de germinação e IVG das sementes tende a diminuir.

Scalon et al. (2006) encontraram porcentagem de germinação de 81,74% e IVG de 2,4 plantas.dia⁻¹ para sementes de *E. schomburgkii* escarificadas com ácido sulfúrico por 5 minutos e 93,09% de germinação e 2,82 plantas.dia⁻¹ em sementes submersas em ácido por 10 minutos. Para os autores considerando a variação de respostas e o custo/benefício, a escarificação por 10 pode ser indicada como o tratamento mais adequado para a germinação das sementes de faveira, não diferindo de forma geral do presente trabalho que apesar de apresentar os melhores resultados a 20 min de imersão esta não diferiu estatisticamente do tratamento com escarificação por 10 min.

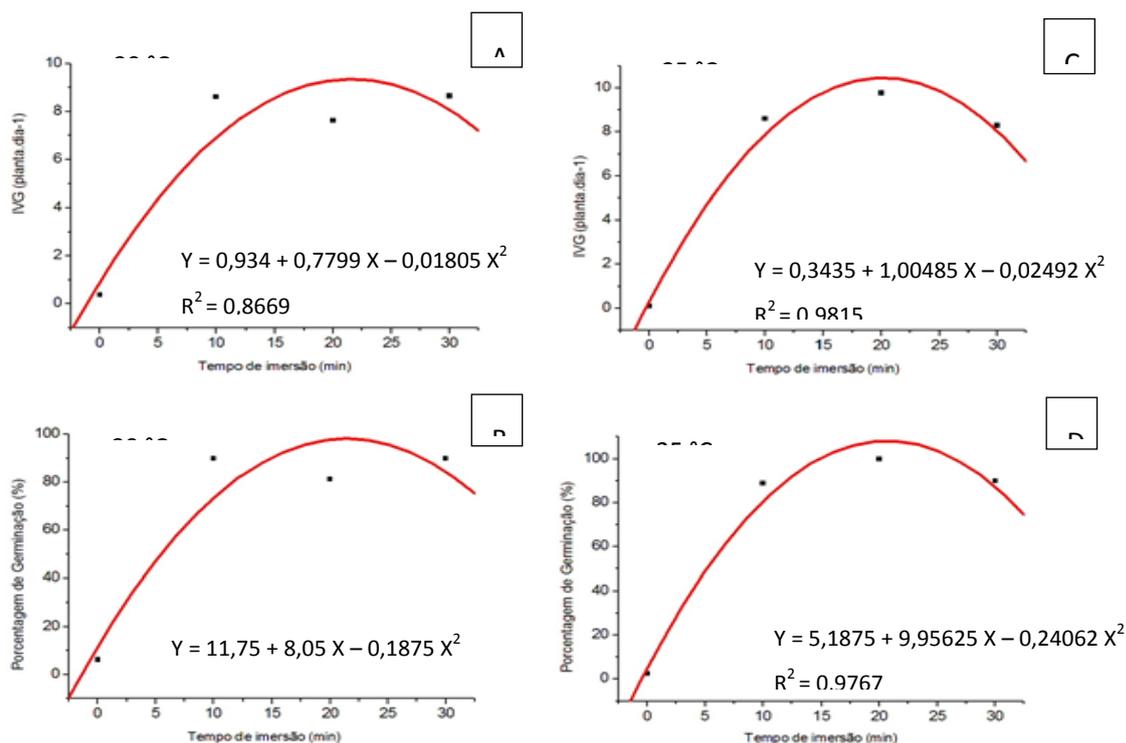


Figura 1. Regressão polinomial de grau 2 do e do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (A e C) e percentual de germinação (B e D) em função do tempo de imersão em ácido sulfúrico sob temperatura de incubação de 30 e 25°C, respectivamente, de sementes de *Enterolobium schomburgkii*.

Conclusão

A dormência das sementes de *Enterolobium schomburgkii* é superada através de imersão em ácido por 10 minutos.

As temperaturas de 25 e 30°C são adequadas para germinação da espécie.

Referências

- EIRA, M.T., FREITAS, R.W., MELLO, C.M. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (vell.) morong. - Leguminosae. Revista Brasileira de Sementes 15:2:177-181, 1993.
- FOWLER, J.A.P., BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: EMBRAPA-Florestas. 2000.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4.Ed. Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum. 2002.
- MALAVASI, U.C., MALAVASI, M.M. Dormancy breaking and germination of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong seed. Brazilian Archives of Biology and Technology 47:6: 851-854, 2004.
- NASCIMENTO, I.L., ALVES, E.U., BRUNO, R.D.L.A., PEREIRA, E., GONÇALVES, P.N.Q.C., MEDEIROS, M.S. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). Revista Árvore 33:1: 35-45, 2009.
- RAMOS, M.B.P., FERRAZ, I.D.K. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). Revista Brasil. Bot. 31:2: 227-235, 2008.
- SCALON, S.D.P.Q., MUSSURY, R.M., GOMES, A.A., SILVA, K.A., WATHIER, F., SCALON FILHO, H. Germinação e crescimento inicial da muda de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong: efeito de tratamentos químicos e luminosidade. Revista Árvore 30:4:529-536, 2006.

Aula prática sobre briófitas e a contribuição no processo de ensino-aprendizagem

Aline Bezerra da Silva Santos^{1*}, Isa Lucia de Moraes Resende², Dalvana Fernandes de Oliveira³

¹Discente e bolsista PIBID da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Quirinópolis, Goiás, ²Docente da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Quirinópolis, Goiás. ³Graduada em Ciência Biológicas da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Quirinópolis, Goiás.

*aline_bezerras@hotmail.com

Resumo. O ensino de botânica no Ensino Médio caracteriza-se como muito teórico e desestimulante, sendo muitas vezes ministrado somente subsidiado pelo livro didático, tornando-se abstrato e longe da realidade dos alunos. O presente trabalho objetivou contribuir para a formação do conhecimento acerca das briófitas e avaliar se a aula prática melhora o processo de ensino-aprendizagem de alunos do Ensino Médio. O estudo foi conduzido, no Colégio Estadual Independência, Quirinópolis, GO, com 75 alunos de 4 turmas de 2ª série. Foi utilizada como estratégia de ensino a aula prática com amostras de musgos. Os resultados mostraram que a aula prática contribui substancialmente para o processo de ensino-aprendizagem e na construção do conhecimento. Logo, pode-se inferir que a aula prática é de suma importância no ensino de Biologia. Ela mantém os alunos interessados, motivados e participativos durante as aulas e facilita a assimilação do conteúdo e, conseqüentemente, contribui para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Educação; Ensino de botânica; Musgos.

Introdução

A Botânica é o ramo da biologia, que engloba o reino vegetal e seus aspectos morfológicos e fisiológicos. O ensino de botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e sub valorizado dentro do ensino de ciências e biologia (Kinoshita et al., 2006). Ensinar botânica significa explorar conteúdos de forma interessante e instigante, reunindo os repertórios de vivências dos alunos e buscando a conscientização para com os bens da natureza (Silva et al., 2006). O fato de existir um extenso vocabulário técnico de difícil memorização, contribui para que muitos alunos tenham dificuldades no ensino aprendido do conteúdo de botânica no Ensino Médio (Krasilchik, 2011).

O primeiro conteúdo de botânica abordado no livro didático do Ensino Médio é sobre as Briófitas. Devido às dificuldades encontradas para trabalhar esse táxon e torná-lo mais próximo da vivência do aluno, surgiu a ideia de executar esse estudo no Colégio Estadual Independência, Quirinópolis, GO, para os alunos da 2ª série do Ensino Médio. Neste contexto, o presente trabalho objetivou contribuir para a formação do conhecimento acerca das briófitas e avaliar se a aula prática melhora o processo de ensino-aprendizagem para alunos de turmas da 2ª série do Ensino Médio.

Métodos

O estudo foi conduzido, no Colégio Estadual Independência, com 75 alunos da 2ª série, das turmas "A, B, C e D", do Ensino Médio no turno matutino. A escola fica localizada no Setor Central de Quirinópolis, GO. Foi utilizada como estratégia de ensino a aula prática. Os recursos didáticos utilizados foram: quadro de vidro, pincel, lupas, placas de petri e amostras de musgos. Os musgos foram coletados nas áreas urbana e rural de Quirinópolis.

Antes da realização da aula prática, os alunos assinaram um termo de autorização de participação nesta pesquisa. A aula prática foi realizada no laboratório de Biologia da referida escola, no dia 29/04/16. Primeiro os alunos responderam a um questionário para avaliar o conhecimento que eles já haviam adquirido com aulas teóricas. O questionário foi confeccionado baseado no conteúdo do livro didático de biologia adotado pela escola e foi composto por 7 questões sendo 5 fechadas e 2 abertas, sendo a última para ilustrar o corpo de um musgo indicando suas partes. Após responderem ao questionário, foi feita uma explicação sobre o grupo das briófitas, ressaltando suas características morfológicas, importância e reprodução. Durante a aula prática os alunos observaram, na lupa, a estrutura morfológica de um musgo (caulídeo, filídios, rizoides do gametófito e haste, seta e cápsula do esporófito) enfatizando as fases gametofítica e esporofítica. Após este momento, os alunos responderam novamente o mesmo questionário, para avaliar o que aprenderam na aula prática. Não foi informado aos alunos que eles iriam responder o mesmo questionário ou qualquer questionário ao final da aula prática para que tal informação não interferisse no processo de ensino-aprendizagem. Não houve identificação dos alunos nos questionários.

Resultados e discussão

Durante a aula prática pode-se observar o entusiasmo dos alunos ao observarem os musgos na lupa, pois era uma experiência nova para eles. O contato com os musgos e a explicação sobre a estrutura destes olhando para a planta faz com que a teoria seja visualizada na própria planta. Isso facilita a assimilação do

conteúdo, pois a teoria fica clara e palpável ao se olhar para o objeto de estudo ao vivo, ou seja, as briófitas passam a existir na vida dos alunos neste momento. A partir daí estes alunos já são capazes de reconhecer estas plantas no ambiente como briófitas. Cada vez mais as pessoas vivem em um mundo de concreto, recebendo informações por livros, jornais, revistas, televisão e computador. Cada vez mais diminui o contacto direto com a natureza, com a diversidade de formas de vida que existem no planeta. O contacto com a natureza é fundamental para o desenvolvimento emocional (Wilson, 1994), além do cognitivo. Quando os conteúdos são meramente conjuntos de símbolos e conceitos distantes da realidade, o ensino não cumpre sua função de compreensão e transformação da realidade e nem educa para a cidadania. Este quadro não é motivador do ensino-aprendizado e não favorece uma visão integradora que relacione as experiências escolares com as realidades locais e planetárias (Chassot, 2003). Para alcançar os resultados almejados no processo de ensino-aprendizagem é fulcral a busca por práticas pedagógicas e currículos de botânica contextualizados com as realidades sociais, culturais, políticas, econômicas, ambientais locais e globais. As atividades práticas favorecem uma dinamização dos conteúdos de qualquer área da Biologia, pois estimulam através do contato dos alunos com as práticas, a curiosidade, a atenção e em alguns casos a vocação científica. Por meio das atividades práticas, o aluno consegue visualizar melhor os fenômenos, reações e todo o assunto abordado em sala, uma vez que é o sujeito da aprendizagem. O manusear, ver e anotar desperta no aluno o interesse por tais atividades. Assim, é de suma importância toda e qualquer instituição de ensino valorize as atividades práticas, pois elas contribuem para o desenvolvimento do ensino de Biologia (Miranda et al., 2013). Não se trata, portanto, apenas de contrapor o ensino experimental ao teórico, mas de encontrar formas que tornem o conhecimento e o processo de ensino-aprendizagem mais interessantes, motivadores e acessíveis aos alunos, uma vez que a prática é uma oportunidade na qual os alunos podem construir o conhecimento.

No primeiro questionário 32% dos alunos acertaram apenas 2 das 7 questões e 24% acertaram 4 questões e somente 8% conseguiram acertar 5 questões. Entre os alunos 68% acertaram até 3 questões do questionário antes da aula prática. Após a aula prática o número mínimo de acertos, ao se aplicar o mesmo questionário, subiu para 4 questões, correspondendo a somente 5,3% do total de estudantes nesta categoria. Uma proporção de 73,3%, do total de alunos acertaram todas ou 6 das 7 questões, sendo que 41,3% acertaram todas as questões e 32% acertaram 6 questões (Tabela 1). Assim, pode-se inferir que a aprendizagem dos alunos é maior quando ocorrem aulas teóricas seguidas por aulas práticas, em que se obtêm maior compreensão e entendimento dos assuntos relacionados à Botânica. A implementação de práticas experimentais nas aulas de botânica, assim como em qualquer área da Biologia, caracteriza-se, portanto, como contribuinte efetivo na construção do conhecimento pelos alunos.

Tabela 1. Número de questões corretas respondidas pelos alunos das turmas de 2ª série do Colégio Estadual Independência antes e depois da aula prática.

Antes da aula prática			Após aula prática		
Nº de questões corretas	Nº de alunos	% de alunos	Nº de questões corretas	Nº de alunos	% de alunos
1	13	17,3	4	4	5,3
2	24	32	5	16	21,3
3	14	18,7	6	24	32,0
4	18	24	7	31	41,3
5	6	8	Total	75	100,0
Total	75	100,0			

Antes da aula prática as questões sobre os locais de ocorrência das briófitas e quais são seus gametas femininos e masculinos foram as que tiveram mais acertos, sendo que 60 e 55 alunos acertaram estas questões, respectivamente.

A questão 6, na qual se pedia para comentar brevemente sobre a importância das briófitas nos ecossistemas, foi a que teve o maior número de erros, correspondendo a 90,7% do total de alunos. A segunda questão com o maior percentual de erros, 56%, foi a questão 7, na qual se pedia para desenhar um musgo e citar as partes que o constitui. Observa-se que os maiores percentuais de erros foram nas questões discursivas, ou seja, aquelas que exigem um maior domínio do conhecimento sobre o conteúdo. Depois da aula prática, todos os alunos acertaram a questão 6 e a questão 7 apenas 3 alunos erraram. Esses resultados mostram que a aula prática é muito importante para sanar as dúvidas no ensino de botânica e contribuir na concretização do processo de ensino-aprendizagem.

Conclusão

Refletindo sobre os resultados obtidos nesse trabalho, conclui-se que é preciso inserir no cotidiano do ensino de Biologia, em especial, aos conteúdos de botânica, aulas práticas para melhorar o processo de

ensino-aprendizagem desenvolvido através de aulas práticas que fundamentem, apoiem e resignifiquem a teoria e, sempre que possível, se utilize a natureza como laboratório real destas aulas.

Referências

CHASSOT, A.I. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí, Editora Unijuí. 2003.

KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., TAMASHIRO, J.Y., FORNI-MARTINS, E.R. (orgs) A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos, Rima. 2006.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4 ed. São Paulo, Edusp, 2011.

MIRANDA, V.B.S., LEDA, L.R., PEIXOTO, G.F. A importância da atividade prática no ensino de Biologia. Revista de Educação, Ciências e Matemática 3(2): 85-101, 2013.

SILVA, L.M., CAVALLET, V.J., ALQUINY, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. Educação 31(1): 67-80, 2006.

WILSON, E.O. Diversidade da vida. São Paulo, Companhia de Letras. 1994.

Potencial genotóxico e efeito antiproliferativo do ciclo celular de *Allium cepa* L. (LILIACEAE) exposto a defensivo agrícola

Bruna Natália Veloso dos Santos^{1*}, Talita Lopes Viana², Angelica Cristina Santos², Daniel Pereira Miranda⁴,
Weslaine de Almeida Macedo¹, Isane Vera Karsburg⁵

¹Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da UNEMAT – Campus de Alta Floresta – MT.

²Acadêmicas do curso de Agronomia Bacharelado da UNEMAT- Campus de Alta Floresta – MT.

⁴Mestrando em Genética e Melhoramento da Universidade Federal de Viçosa – MG.

⁵Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas- UNEMAT- Campus de Alta Floresta – MT.

*e-mail: bruna_nataliavs@hotmail.com

Resumo. Vários estudos têm demonstrado em diferentes organismos que alguns agrotóxicos podem ser tóxicos ou até mesmo genotóxicos e influenciar na sobrevivência, fertilidade e composição genética das populações. O objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento mitótico de *Allium cepa* L. exposto em solução de herbicida Imazetapir na concentração de 15%. Os tratamentos utilizados foram controle negativo (água destilada), controle positivo (acetona 15%) e herbicida (Imazetapir 15%). Para cada amostra de solução utilizou-se 20 raízes de cebola. As radículas permaneceram expostas nas soluções por 72 horas, posteriormente retiradas e submetidas à processo de lavagem. Para confecção das lâminas, foi utilizado o método de esmagamento do meristema radicular com o uso do corante Orceína Acética 2%. Por meio dos dados, verifica-se que a solução do agrotóxico analisado apresentou uma variação considerável da divisão celular, sendo detectado efeito citotóxico e antiproliferativo.

Palavras-chave. Herbicida, bioindicador, índice mitótico.

Introdução

Verifica-se que o uso de agrotóxico é a principal estratégia para combater animais e vegetais que prejudicam as plantações, sua utilização continua está relacionada a economia, na qual auxilia os produtores a se livrar de pragas agrícolas, proporcionando crescimento, qualidade e aumento da produtividade (Bianchi, 2008; Pedro, 2008).

A utilização desses químicos tanto em produções como em residências vem se tornando uma preocupação, visto que o mesmo contribui para a liberação de compostos tóxicos no ambiente, resultando na contaminação e prejudicando as inúmeras formas de vida existentes. Segundo Bianchi (2008), os agrotóxicos podem levar ao aparecimento de câncer e doenças reprodutivas e degenerativas, pelos compostos químicos presentes em sua fórmula, sendo estes genotóxicos e/ou mutagênicos.

O Imazetapir pode ser considerado um possível contaminante de água e solos, além de apresentar evidências sobre potencial toxicológico proposto por Moraes (2008); Moraes (2009), atualmente é conhecido como um herbicida seletivo que pertence ao grupo químico das imidazolininas, destinado ao controle principalmente de gramíneas e plantas daninhas de folhas largas, por meio da inibição da enzima acetolactato sintase, intervindo na síntese de DNA e crescimento celular (Yassumoto et al., 2007; Aranha, 2013).

Estudos consideram o Imazetapir um agrotóxico perigo para o meio ambiente e toxicológico (Aranha, 2013). O herbicida é absorvido pelas folhas e raízes, sendo conduzido pelo xilema e floema, acumulando-se nos meristemas de crescimento, segundo Corrêa & Alves (2010), o grupo das imidazolinonas inibem a enzima acetolactato sintase (ALS), sendo responsável por catalisar a síntese de três aminoácidos essenciais: valina, leucina e isoleucina, essa inibição interrompe a síntese protéica, interfere na síntese do DNA e no crescimento celular.

A utilização de organismos testes para avaliar o efeito químico de determinadas substâncias tem sido de grande sucesso, visto que são sensíveis e rápidos, capazes de determinar efeitos citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos. Segundo Ma et al. (1995), os vegetais, são considerados receptores biológicos diretos de agrotóxicos, sendo um importante material para testes genéticos e de monitoramento desses contaminantes. Dentre os organismos destaca-se *Allium cepa* L. sendo uma excelente bioindicador, devido ao seu baixo custo, confiabilidade e concordância com demais testes (Bagatini et al., 2007). O objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento do ciclo celular de *Allium cepa* L. exposta em solução de herbicida Imazetapir (15%).

Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Para se realizar a análise foram utilizadas sementes de cebolas germinadas em placas de petri umedecidas com água destilada por sete dias. Os tratamentos iniciaram após as sementes emitirem os meristemas radiculares. Os tratamentos com herbicida Imazetapir 15%, e o controle positivo (acetona 15%) tiveram 20 meristemas germinados para cada tratamento expostos por 72h. Após diferentes tratamentos os

meristemas radiculares foram lavados água destilada na placa de petri, realizando 3 trocas com intervalos de 10 min. Fixados em metanol : ácido acético (3:1) mantidos sob refrigeração até o momento do uso. Para a hidrólise com ácido clorídrico, os meristemas radiculares foram lavados em água destilada, realizando 3 trocas com intervalos de 10 min. Após, as radículas foram cuidadosamente secas em papel filtro e colocadas em solução de HCl 1N por 15 minutos, sendo posteriormente lavada com água, realizando-se 3 trocas e com intervalo de 10 min.

As lâminas foram confeccionadas por meio da técnica de esmagamento utilizando bastão de vidro. Ao material em plena atividade celular foi acrescentado uma gota do corante Orceína acética 2% (Guerra, 2002). Por tratamento foram avaliadas 20 lâminas e nestas foram analisadas 250 células aleatoriamente por lâmina dando um total de 5000 células em cada tratamento.

As análises das lâminas foram feitas em microscópio com aumento de 40x foram avaliadas as diferentes fases da divisão celular, observando as células com comportamento normal e as com irregularidades que indicaram o efeito do defensivo agrícola. As médias de células normais e anormais foram submetidas à análise de variância (ANOVA), e, para as causas de variações significativas, foi utilizado o teste Tukey a 0,05% de probabilidade para comparação das médias.

Resultados e discussão

O *Allium cepa* é um teste utilizado para avaliar valores de inibição de crescimento de raízes quanto de parâmetros citológicos, resultante de aberrações na fase de divisão celular e efeito antiproliferativo.

O tratamento com Herbicida 15% apresentou um número maior de células em estágio de interfase diferindo dos demais tratamentos, além disso apresentou uma diminuição significativa no número de prófases entre os tratamentos e não foi visualizada nenhuma metáfase, anáfase ou telófase.

Como os agentes mutagênicos podem ser detectados, citologicamente pela inibição do ciclo celular e interrupções nos estágios de divisão, conclui-se que o Herbicida 15% interrompe completamente a fase de divisão celular, tendo efeito antiproliferativo (Tabela1).

Tabela 1. Média de células em divisão celular de *Allium cepa* com diferentes tratamentos de defensivo agrícola.

Tratamentos/ Divisão celular	Int.	Prof.	Met.	Ana.	Tel.
Controle negativo	127,85 ^c	120,15 ^a	1,70 ^a	0,60 ^a	0,25 ^{ab}
Controle positivo 15%	177,00 ^b	71,20 ^b	1,05 ^{ab}	0,15 ^{ab}	0,55 ^a
Herbicida 15%	221,70 ^a	27,85 ^c	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
CV%	24,91	18,73	14,93	28,73	24,86

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

O herbicida mesmo em baixas concentrações apresentou efeito citotóxico e antiproliferativo, servindo para alertar a população sobre os riscos de se utilizar este produto de modo incorreto ou de se ingerir alimentos contaminados com baixas quantidades de Imazetapir, pois segundo Aranha (2013), o Imazetapir em concentração de 185 m.L⁻¹ apresentou efeito tóxico.

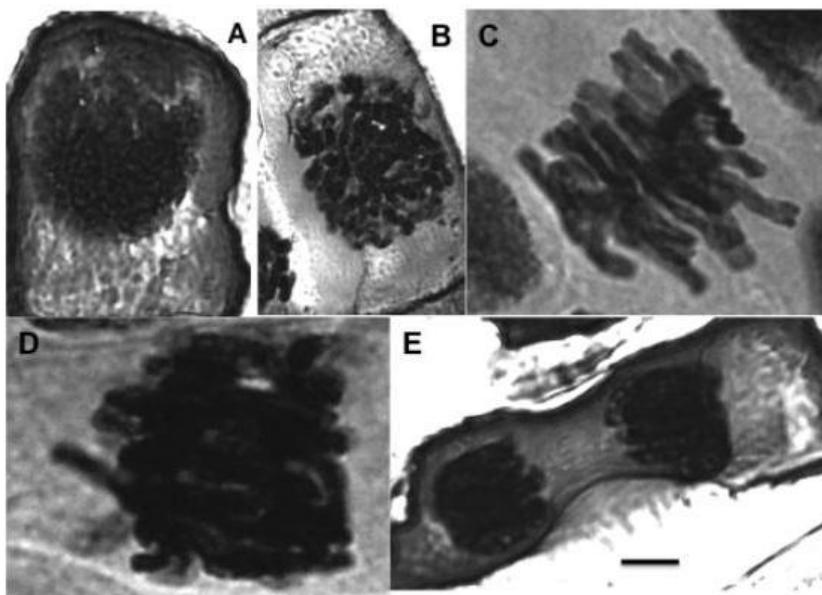


Figura 1. Células em divisão mitótica de *Allium cepa* expostas a diferentes tratamentos com herbicida. A) Interfase, B) Prófase, C) Metáfase, D) Anáfase, E) Telófase. Barra = 10µm.

Conclusão

Os resultados do presente estudo mostram que o agrotóxico analisado apresentou uma variação considerável da divisão celular, sendo detectado efeito citotóxico e antiproliferativo.

Referências

- ARANHA, R.C. Potencial de Toxicidade dos Herbicidas Glifosato e Imazetapir em *Colossoma macropomum* (Pisces). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Oeste do Pará. Pará. 2013.
- BAGATINI, M.D., SILVA, A.F., TEDESCO, S.B. Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. Revista Brasileira de Farmacognosia 17(3): 444-447, 2007.
- BIANCHI, J. Análise dos efeitos citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos do inseticida malation, utilizando os sistemas teste de *Allium cepa* e células de mamíferos. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. São Paulo. 2008.
- CORRÊA, M.J.P., ALVES, P.L.C.A. Efeitos da aplicação de herbicidas sobre a eficiência fotoquímica em plantas de soja convencional e geneticamente modificada. Ciência e Agrotecnologia 34:1136-1145, 2010.
- FEARON, E.R., VOGELSTEIN, B. A genetic model for colorectal tumorigenesis. Cell 61(5):759-767, 1990.
- GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Editora: FUNPEC. Ribeirão Preto.São Paulo, 2002.
- MA, T.H., XU, Z., XU, C., MCCONELL, H., RABAGO, E.V., ARREOLA, H., ZHANG, H. The improved *Allium/Vicia* root tip micronucleus assay for clastogenicity of environmental pollutants. Mutation Research/Environmental Mutagenesis and Related Subjects 334:185-195, 1995.
- MORAES, B.S. Parâmetros toxicológicos em carpas (*Cyprinus carpio*) expostos a formulações comerciais de diferentes herbicidas em condições de lavoura de arroz e em laboratório. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2008.
- MORAIS, L.S.R. Desenvolvimento e validação de métodos para determinação de agrotóxicos em água e solo das áreas de recarga do aquífero Guarani, na região das nascentes do Rio Araguaia, MT/GO. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. 2009.
- PEDRO, J. Detecção da citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade do inseticida fipronil no organismo teste *Allium cepa*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2008.
- YASSUMOTO, L., OSAJIMA, J.Á., TAKASHIMA, K. Efeitos de oxidantes e sais inorgânicos na degradação fotocatalítica do herbicida Imazetapir mediada por dióxido de titânio. Eclét. Quím 32(1):27-32, 2007.

Interferência alelopática da cor da madeira de *Bertholletia excelsa* BONPL. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L.

Bruna Natália Veloso dos Santos¹; Eliakin de Souza Lima¹; Weslaine de Almeida Macedo¹; Lorena Cristina Batista dos Santos²; Vanessa dos Santos de Mello³; Maialu Antunes Cardoso⁴; Isane Vera Karsburg⁵

¹Acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da UNEMAT – Campus de Alta Floresta – MT. ²Bióloga e Educadora da E. Estadual Vitória Furlani da Riva de Alta Floresta - MT. ³Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas da UNEMAT – Campus de Alta Floresta – MT. ⁴Professora Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – UNEMAT – Campus de Alta Floresta – MT. ⁵Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas- UNEMAT- Campus de Alta Floresta – MT.

*e-mail: bruna_nataliavs@hotmail.com

Resumo. A castanheira (*Bertholletia excelsa*) é uma espécie arbórea, nativa da região Amazônica que apresenta alta variedade fenotípica em relação a sua madeira, sendo esta de cor branca ou vermelha. Pela importância de estudos alelopáticos nos ecossistemas, objetivou avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso da madeira de cor branca e cor vermelha da Castanheira (*Bertholletia excelsa*), sobre a germinação e desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* L.). Foram feitos extratos utilizando a madeira de cor vermelha e branca triturada e não-triturada para as concentrações 500 g L⁻¹, 250 g L⁻¹, 125 g L⁻¹, 62,5g L⁻¹ e água destilada (controle negativo). Cada bioensaios consistiu de 50 sementes e quatro repetições. Avaliou-se o índice de velocidade de germinação; primeira contagem e percentual de germinação. Conclui-se que a Castanheira vermelha infusão não-triturada inibiu o crescimento da parte aérea e radicular do alface, sendo que a concentração 500 g L⁻¹ apresentou maior efeito alelopático.

Palavras-chave: Castanheira; Alface; Bioensaios.

Introdução

A Castanheira (*Bertholletia excelsa*) é uma espécie arbórea pertencente à família Lecythidaceae. Nativa da região Amazônica, ocorre em florestas de terra firme sendo popularmente conhecida como Castanheira-do-Brasil, Castanha-do-Pará, “Castaña” no Peru e “Almendra” na Bolívia. A espécie possui um alto valor econômico, social e ambiental dentre as espécies Florestais Amazônicas (Camargo, 2010).

Descrita por Bonpland em 1807, o gênero *Bertholletia* possui uma alta variabilidade fenotípica (Pinheiro et al., 1968) possuindo madeira de cor branca e vermelha. Segundo Braga (2007), as espécies com madeira vermelha se destacam por possuírem frutos maiores e madeira resistente a degradação. Essa variação na cor natural da madeira, segundo Mady (2000) está relacionada a composição química das substâncias presentes no xilema: polifenóis, flavonóides, estilbenos, quinonas, dentre outras, além da influência de camadas de crescimento, vasos, raios e tipos de parênquima perceptível as substâncias orgânicas na parede celular que são depositadas no cerne (Tsoumis, 1968; Mori et al., 2004).

A alelopátia compreende qualquer interferência direta ou indireta que uma determinada planta pode causar sobre outra, prejudicando ou favorecendo por meio da liberação de compostos aleloquímicos no ecossistema (Oliveira et al., 2012). A *B. excelsa* pode ocorrer em alguns lugares com frequência, formando os chamados “castanhais” que segundo Souza et al. (2008), sempre está associada com demais espécies de grande porte.

Estudos alelopáticos contribuem para o conhecimento de espécies vegetais que são utilizadas no reflorestamento de áreas degradadas, esses aleloquímicos segundo Novaes (2011), podem contribuir para a economia através da produção de herbicidas naturais de menor agressividade ao ambiente. Verifica-se que compostos como taninos, glicosídeos cianogênicos, alcaloides, sesquiterpenos, flavonoides, ácidos fenólicos entre outros, estão presentes em diferentes partes dos vegetais como folhas, raízes, cascas, caules, flores e frutos (Weir et al., 2004).

Os estudos dos aleloquímicos se restringem a espécies medicinais observando-se uma carência de registros sobre o efeito alelopático de espécies arbóreas com ocorrência na Amazônia. Neste contexto, este estudo objetivou avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso da madeira de cor branca e de cor vermelha da castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), sobre a germinação e desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* L.).

Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia e no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos do Campus Universitário de Alta Floresta da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Alta Floresta- MT.

O extrato vegetal foi preparado na forma de infusão utilizando o alburno da madeira da castanheira de cor vermelha triturada e não triturada e da castanheira de cor branca triturada e não triturada, sendo o material fresco coletado no Município de Alta Floresta – MT.

Para a obtenção dos extratos aquosos foram utilizadas as seguintes concentrações: 500 g L⁻¹, 250 g L⁻¹, 125 g L⁻¹, 62,5 g L⁻¹ estes submetidos à infusão em água destilada a 100°C por 30 minutos. Após, o período de infusão, o extrato aquoso foi filtrado, esfriado e distribuído 10 mL nas caixas tipo Gerbox que continham papel filtro e 50 sementes de *Lactuca sativa* para cada tratamento.

Os experimentos foram mantidos em câmara de germinação do tipo B.O.D com temperatura controlada de 25°C ± 2°C com fotoperíodo de 12 horas. Os testes de germinação e vigor seguiram recomendações e critérios estabelecidos pelo ministério da agricultura (Brasil, 2009).

As variáveis analisadas foram primeira contagem (PC) realizada aos quatro dias para alface; percentual de germinação (PG), aos sete para alface; e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes, sendo realizada por meio de contagens diárias do número de sementes germinadas, comprimento da parte aérea, comprimento da parte radicular, massa seca e massa fresca. Considerou-se germinadas as sementes que apresentaram 2 mm de protusão radicular (Brasil, 2009).

Para os dados do desenvolvimento das plântulas foram escolhidas aleatoriamente dez plântulas por tratamento para mensuração do comprimento da parte radicular e da parte aérea. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico Sisvar 5.1[®] (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Com base nos dados observou-se que as infusões das madeiras cor branca e cor vermelha infusão triturada e não-triturada não apresentaram efeito sobre a germinação das sementes de *L. sativa*, mas segundo Ferreira & Aquila (2000), o efeito alelopático não se manifesta as vezes na germinação, e sim sobre outro parâmetro do processo, no qual é importante o acompanhamento diário da germinação.

No entanto, foi verificado que o tratamento de castanha vermelha infusão não-triturada inibiu o crescimento da parte aérea e radicular do alface, além de interferir na massa fresca e seca não diferindo estatisticamente do tratamento de castanha branca infusão não-triturada (Tabela 01).

Tabela 01. Médias de germinação (GER), parte aérea (PA), parte radicular (PR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de alface (*Lactuca sativa* L) sob efeito alelopático de madeira de *Bertholletia excelsa* em diferentes preparos e concentrações.

TRATAMENTOS	CARACTERISTICAS				
	GER	PA	PR	MF	MS
CVIT	5,47 a	16,68 ab	11,49 b	0,12 a	0,01 a
CVINT	5,49 a	10,97 b	6,51 c	0,14 a	0,01 a
CBIT	5,93 a	18,99 a	16,27 a	0,01 b	0,01 a
CBINT	5,75 a	12,56 b	8,23 ab	0,02 ab	0,01 a
CV (%)			3,65		
CONCENTRAÇÃO					
0	6,19 a	18,54 a	10,32 bc	0,13 a	0,01 a
62,5 mg L ⁻¹	5,96 a	18,08 a	18,19 a	0,07 a	0,01 a
125 mg L ⁻¹	5,68 a	15,33 a	13,28 b	0,09 a	0,01 a
250 mg L ⁻¹	5,60 ab	14,30 ab	7,68 cd	0,07 a	0,01 a
500 mg L ⁻¹	4,85 c	7,75 b	3,66 d	0,08 a	0,01 a
CV (%)	13,59	49,60	45,03	35,23	27,87

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. CVIT- castanha vermelha infusão triturada; CVINT- castanha vermelha infusão não-triturada; CBIT- castanha branca infusão triturada; BINT- castanha branca infusão não-triturada.

No que se refere ao tratamento com maior média, o de castanha branca infusão triturada foi o que apresentou melhores resultados entre os tratamentos, não mostrando efeito alelopático. Em relação às concentrações, o extrato de 50% foi o que mais inibiu o crescimento das plantas, além de apresentar uma redução da parte aérea e radicular do alface. Segundo Borella et al. (2011) altas concentrações podem exercer uma redução do comprimento do hipocótilo. A concentração de 25% ocorrendo um pequeno atraso no processo germinativo das sementes de alface que segundo Petersen et al. (2001), compostos em baixas concentrações podem atrasar a germinação, sendo que em altas penetram na semente tornando-as inviáveis. Já a concentração de 6,25% obteve maior média entre os extratos analisados.

Conclusão

A infusão com o alburno da castanheira vermelha não-triturada inibiu o crescimento da parte aérea e radicular do alface, sendo que a concentração 500 g L⁻¹ apresentou maior efeito alelopático.

Refêrencias

BORELLA, J., MARTINAZZO, E.G., AUMONDE, T.Z. Atividade alelopática de extratos de folhas de *Schinus molle* L. sobre a germinação e o crescimento inicial do rabanete. *Revista Brasileira de Biociências* 3(9) 398, 2011.

BRAGA, E.T.M. Morphologic diversity and production of *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Lecythidaceae) In: sotheast of the state of Acre – Brasil. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Ácre. Rio Branco, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de sementes. Brasília. 2009.

CARMAGO, F.F. Etnoconhecimento e variabilidade morfológica de castanhado-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl. Lecythidaceae) em área da Amazônia matogrossense. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2010.

FERREIRA, A.G., AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 1(12): 175-204, 2000.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras* 6(35): 1039-1042, 2011.

MADY, F.T.M. Conhecendo a madeira: informações sobre 90 espécies comerciais. Manaus: SEBRAE/AM/Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 212 p. 2000.

MORI, C.L.S.O., MORI, F.A., LIMA, J.T., TRUGILHO, P.F., OLIVEIRA, A.C. Influência das características tecnológicas na cor da madeira de eucaliptos. *Ciência Florestal* 2(14):123-132, 2004.

NOVAES, P. Alelopatia e bioprospecção em *Rapanea ferruginea* e *Rapanea umbellata*. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos. São Paulo. 2011.

OLIVEIRA, E.P., SILVA, J.K., BOSSO, M.K., BÖHN, F.M.L.Z., STRÖHER, G.L., NEVES, G.Y.S. Determinação do efeito alelopático, índice mitótico e utilização do boldo, capim-cidreira e hortelã no bairro Boa vista em Mandaguari (PR). *Diálogos & Saberes* 1(8):41-53, 2012.

PETERSEN, J., BELZ, R., WALKER, F., HURLE, K. Weed supression by release of isothiocyanates from turnip-rape mulch. *Agron. J.*, 1(93):37-43, 2001.

PINHEIRO, E., ALBUQUERQUE, M. Castanha do Pará. In Brasil. Livro anual da Agricultura. Ministério da Agricultura. Brasília. 1968.

SOUZA, C.R., AZEVEDO, C.P., ROSSI, L.M.B., LIMA, R.M.B. Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.). Circular técnica, Embrapa. Manaus. 2008.

TSOUMIS, G. Wood as raw material. Nancy, 276 p. 1968.

WEIR, T.L, PARK, S., VIVANCO, J.M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biology* 4(7): 472-479, 2004.

Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para estimar a viabilidade polínica de *Passiflora edulis flavicarpa* Deg (PASSIFLORACEAE)

Lorena Cristina Batista dos Santos^{1*}, Lindisai Fernandes², Angelita Benevenuti da Silva³, Milene Miranda Praça-Fontes⁴, Isane Vera Karsburg⁵, Soraia Olivastro Teixeira⁶

¹⁻³Educadoras Escola Estadual Vitória Furlani da Riva, Alta Floresta, MT, Brasil. ²Graduada em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta floresta-MT ⁴Professora Adjunta Dep. Ciências Biológicas-UFES, Alegre - ES. ⁵Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal. Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta - MT. ⁶Mestre do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT.

*E-mail: lorenacrstyna@outlook.com

Resumo. O objetivo deste trabalho foi estimar a metodologia adequada para verificar a viabilidade polínica em grãos de pólen de *Passiflora edulis flavicarpa* Deg., com o uso do cloreto de 2, 3,5 trifenil tetrazólio nas concentrações de 0,30% e 0,075% em diferentes intervalos de tempos (6, 12, 18 e 24 horas), sob maceração das anteras e não maceração. Para análise foram considerados 300 polens por lamina, no qual foram avaliadas cinco laminas, por tratamento. As médias dos tratamentos foram obtidas pelo programa SISVAR. Na concentração de tetrazólio 0,30%, foi verificada maior quantidade de polens corados.

Palavras-chave: Corante; Grãos de pólen, Maracujá.

Introdução

Os maracujazeiros pertencem ao gênero *Passiflora*, havendo no Brasil mais de 149 espécies (Bernacci et al., 2016), algumas inclusive endêmicas e ameaçadas de extinção (Guedes, 2002). As espécies da família Passifloraceae pertencentes a este gênero, como a *Passiflora edulis flavicarpa* Deg., agregam grande valor comercial na indústria e no consumo *in natura*. A espécie conhecida como maracujá amarelo ou azedo, é importante na produção de frutos. Para isso, estão envolvidos fatores, como a viabilidade polínica.

De acordo com Galetta (1983), os métodos utilizados para se testar a viabilidade do pólen, são agrupados em quatro tipos: uso de corantes, germinação *in vitro*, germinação *in vivo* e porcentagem de frutificação efetiva. Estudos sobre o pólen servem de base para conhecer a biologia reprodutiva, além disso, é importante para o melhoramento e conservação de recursos genéticos vegetais (Serejo et al., 2012).

Este trabalho, teve por objetivo estimar a metodologia adequada para verificar a viabilidade polínica em grãos de pólen de *Passiflora edulis flavicarpa*, com o uso do cloreto de 2, 3,5 trifenil tetrazólio (TTC) nas concentrações de 0,30% e 0,075% em diferentes intervalos de tempos (6, 12, 18 e 24 horas), sob maceração e não maceração das anteras.

Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. O material botânico foi coletado no perímetro urbano do Município de Alta Floresta. Foram coletados 30 botões florais de diferentes indivíduos. Para este trabalho foram utilizadas anteras de botões florais em estágio de pré antese, coletados e submetidos aos diferentes tratamentos assim que obtidos, por conta do corante reagir em enzimas ativas. Foram realizados dois métodos de exposição dos pólenes: anteras maceradas e anteras não maceradas, ambos permaneceram no corante TTC em duas concentrações: 0,075% e 0,30%, o material foi conduzido em ambiente de temperatura controlada de 25°C e avaliado nos seguintes períodos de tempo: 6:00h, 12:00h, 18:00h e 24:00h. Para cada tratamento, analisou-se 1.500 pólenes. Durante a avaliação das lâminas, foram determinados pólenes viáveis, os gametas que apresentaram coloração vermelha a tons avermelhados ou inviáveis aqueles que não apresentaram coloração do protoplasma de acordo com a reação do corante. No preparo das lâminas utilizou-se uma gota de cada tratamento, em seguida, se cobriu a lâmina com uma lamínula. A visualização do material foi realizada por meio de um microscópio óptico em dimensão de 40x pelo método de varredura, sendo contados 300 grãos de pólenes por lâmina. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo Programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Na avaliação da viabilidade polínica de *Passiflora edulis flavicarpa*, observou-se que as metodologias associadas às concentrações de tetrazólio apresentaram diferenças significativas entre si. A metodologia de não maceração dos grãos de pólen utilizando 0,30% de tetrazólio mostrou ser a de maior média (Tabela 01). Porém não ultrapassa os 70%, acerca disso, fatores bióticos e abióticos podem ter sido responsáveis

por essa taxa de viabilidade, o que pode comprometer a fertilidade dos genótipos, que conforme estudos de Souza et al. (2002), é considerado um alto valor de viabilidade polínica, quando esta for acima de 70%.

Tabela 1. Meios utilizados para análise da viabilidade polínica ao teste Tetrazólio de *Passiflora edulis flavicarpa* Deg.

a) Números de pólenes viáveis nos dois métodos de preparo em função dos corantes de 0,075% e 0,3%. Dados transformados para raiz quadrada de $(x + 1)$. Alta Floresta-MT, 2016.

Método de preparo	Concentrações do corante	
	0,075%	0,3%
Macerado	16 A a	21 B a
Não macerado	6 B b	38 A a
CV (%)	31,95	

b) Número de pólenes viáveis nos dois corantes em função do tempo. Dados transformados para raiz quadrada de $(x + 1)$. Alta Floresta-MT, 2016.

Tempo (horas)	Concentrações do corante	
	0,075%	0,3%
6	2 B a	5 C a
12	12 A b	51 A a
18	14 A b	43 A a
24	17 A a	18 B a
CV (%)	31,95	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Os grãos de pólen deste estudo, apresentaram uma taxa de viabilidade polínica maior na concentração 0,30%, no intervalo de tempo 12 horas, sendo o procedimento não macerado. Nos diferentes intervalos de tempo que observados (6, 12, 18 e 48 horas), a concentração 0,30% de tetrazólio apresentou viabilidade superior à outra concentração. Nesta perspectiva, a coloração resultante da reação é uma indicação positiva da viabilidade, através da detecção da respiração a nível celular (grão de pólen).

O conhecimento do estágio adequado de coleta do botão floral é essencial quando se quer obter pólenes maduros com o máximo de viabilidade (Menck, 1990). O teste com o tetrazólio é uma estimativa confiável da viabilidade polínica, sendo próxima àquela fornecida pelos testes de germinação in vitro (Mulugeta et al., 1994; Bolat & Pirlak, 1999). Conforme Derin & Eti (1999), atividade enzimática do grão de pólen está associada à sua capacidade de germinação. Dessa forma, quando o Tetrazólio reage com o hidrogênio produzido pela respiração celular dá ao pólen uma coloração vermelha (Hoekstra & Bruinsma, 1975).

Conclusões

A viabilidade dos grãos de pólen na concentração de tetrazólio 0,30% foi mais alta que a dos grãos de pólen da concentração 0,075% em qualquer intervalo de tempo, porém não ultrapassou os 70% recomendados por autores, o que pode ocasionar o comprometimento na fertilidade dos genótipos.

Referências

BERNACCI, L.C., CERVI, A.C., MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A., NUNES, T.S., IMIG, D.C., MEZZONATO, A.C. Passifloraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB182>

BOLAT, I., PIRLAK, L. An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. *Journal of Agriculture and Forestry* 23:383-388, 1999.

DERIN, K., ETI, S. Determination of pollen quality, quantity and effect of cross pollination on the fruit set and quality in the pomegranate. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 25:169-173, 1999.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35(6): 1039-1042, 2011.

GALLETTA, G.J. Pollen and seed management. In: Moore, J. N., Janick, J. (Ed.). *Methods in fruit breeding*. West Lafayette: Purdue University Press, p. 23-47. 1983.

GUEDES, A. Bromélias e orquídeas com vista para o mar. *Ciência Hoje* 30: 46-49, 2002.

HOEKSTRA, F.A., BRUINSMA, J. Respiration and vitality of binucleate and trinucleate pollen. *Plant Physiology* 34: 221-225, 1975.

HUANG, Z., ZHU, J., MU, X., LIN, J. Pollen dispersion, pollen viability and pistil receptivity in *Leymus chinensis*. *Annals of Botany* 93:295-301, 2004.

MENCK, A.L.M., ODA, S., MARCHI, E.L., KOVALSKI, M.E. Influência do sistema de coleta de botões florais na viabilidade de pólen de *Eucalyptus* spp. *IPEF, Suzano* 44(43): 20-23, 1990.

MULUGETA, D., MAXWELL, B.D., FAY, P.K., DYER, W.E. *Kochia* (*Kochia scoparia*) pollen dispersion, viability and germination. *Weed Science* 42: 548-552, 1994.

SEREJO, J.A.S., MENEZES, M.C., SOUZA, F.V.D. Efeito da desidratação na viabilidade de pólen de bananeira. *Anais... Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Belém, PA. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.*

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). *Ciência e Agrotecnologia* 26(6): 1209-1217, 2002.

Análise das populações de *Astrocaryum* G. Mey. (ARECACEAE) em fragmentos florestais de Alta Floresta - MT

Lucas Gomes Santos^{1*}, Aline Gonçalves Spletozer¹, Francielly da Cunha Teixeira¹, Cleiton Rosa dos Santos¹, Dennis Rodrigues da Silva¹, Lucirene Rodrigues¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*lucasgomesg02@gmail.com

Resumo. O trabalho objetivou analisar como as populações do gênero *Astrocaryum* G. Mey. se comportam ao efeito da fragmentação dos ambientes. Para isso foram estudados dois fragmentos florestais, instaladas 100 parcelas de 10x10m, levantados os dados de diâmetro e altura de todos os indivíduos de *Astrocaryum* spp. e determinados estágios ontogenéticos de desenvolvimento de cada espécie. Foram contabilizados 78 indivíduos nos fragmentos 1 e 51 no fragmento 2, distribuídos em três espécies, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey., *Astrocaryum gynacanthum* Mart. e *Astrocaryum murumuru* Mart. Nos dois fragmentos, as populações despertam preocupação quanto a suas permanências nestes ambientes degradados. Bem como, a área com menor estado de conservação abriga a maior densidade de indivíduos das três espécies de *Astrocaryum* identificadas, sugerindo seu melhor desenvolvimento em áreas mais abertas.

Palavras-chave: Conservação; Fragmentação; Palmeira.

Introdução

A formação de fragmentos florestais, resultantes da devastação dos ambientes naturais apresenta como consequências alteração nos padrões de migração, dispersão e possível redução das populações (Terborgh et al., 1997). Dentre as famílias botânicas susceptíveis a essas alterações pode-se citar a família Arecaceae, conhecidas comumente como palmeiras.

O gênero *Astrocaryum* G. Mey. é de fácil reconhecimento por apresentar espinhos achatados nas folhas e caule, tem 20 espécies nativas no domínio fitogeográfico amazônico (Flora do Brasil, 2016). As espécies deste gênero despertam interesse pela sua importância econômica e social na região amazônica por fornecer alta variedade de matéria prima para confecção de artesanato, extração de óleos e servindo também como alimento. Diante disso, o trabalho teve como objetivo analisar o comportamento das populações de *Astrocaryum* em fragmentos de floresta com diferentes estágios de conservação mediante determinação de estádios ontogenéticos.

Métodos

O estudo foi desenvolvido em dois fragmentos florestais localizados no município de Alta Floresta – MT. De acordo com Alvares et al. (2014), o município apresenta pela classificação de Köppen clima Am (tropical chuvoso), com uma estação de seca bem definida. A tipologia vegetal predominante nos fragmentos florestais estudados é a Floresta Ombrófila Aberta, caracterizada por árvores de grande porte e com faciações de floresta com cipó e floresta com palmeiras (IBGE, 2012).

Para o presente trabalho foi comparada a estrutura populacional de três espécies do gênero *Astrocaryum* que ocorrem em dois fragmentos de floresta com características que os distinguem. O fragmento 1 contém 338,9 ha, elevada perturbação antrópica, bem como, alto número de clareiras dentro da floresta e menor adensamento dos indivíduos arbóreos. Em contrapartida, o fragmento 2 se apresenta com maior área, 527,7 ha, alta densidade de árvores e maior grau de conservação.

Em cada fragmento foram instaladas dez parcelas de 10x100 m, subdivididas em 10 subparcelas de 10x10 m, totalizando 1ha de área amostral. Em cada parcela amostrada foram registrados todos os indivíduos das espécies de *Astrocaryum* G. Mey. presentes, independente de um diâmetro mínimo, e avaliados a altura, diâmetro na base do estipe (no caso de espécimes de pequeno porte), diâmetro a altura do peito (no caso de espécimes de grande porte) e presença/ausência de flores e frutos.

Para estudar a estrutura populacional a partir de determinação de estágios ontogenéticos, os indivíduos amostrados foram classificados em cinco classes considerando o tamanho e as características vegetativo-reprodutivas (Carvalho, 2010): Classe 1: indivíduos medindo até 50 cm de altura; Classe 2: indivíduos com mais de 50 cm até 1 m de altura; Classe 3: indivíduos com mais de 1 m até 2 m de altura; Classe 4: indivíduos acima de 2 m, não-reprodutivos; Classe 5: indivíduos adultos que já atingiram o estágio reprodutivo. As classes 1 e 2 abrangeram os indivíduos em fase de plântula, as classes 3 e 4 abrangeram os indivíduos jovens e a classe 5, os indivíduos adultos.

Resultados e discussão

No levantamento realizado foram contabilizados 129 indivíduos, sendo 78 e 51 nos fragmentos 1 e 2, respectivamente. Os espécimes identificados estão distribuídos em três espécies, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey., *Astrocaryum gynacanthum* Mart. e *Astrocaryum murumuru* Mart.

A espécie *A. aculeatum* foi encontrada nos dois fragmentos florestais estudados (Figura 1a). Em ambas as áreas foi apresentado o maior número de indivíduos nas classes de jovens e adultos (classes 3, 4 e 5). Nessas áreas, a população apresentou baixo número de indivíduos regenerantes, indicando que a antropização destes ambientes põe em risco a sobrevivência desta espécie. De acordo com Cavalcante (1991), a maior número de indivíduos desta espécie no fragmento 1 se dá por ser uma palmeira comumente encontrada em pequenas densidades em florestas conservadas e, em maior número, nas áreas abertas.

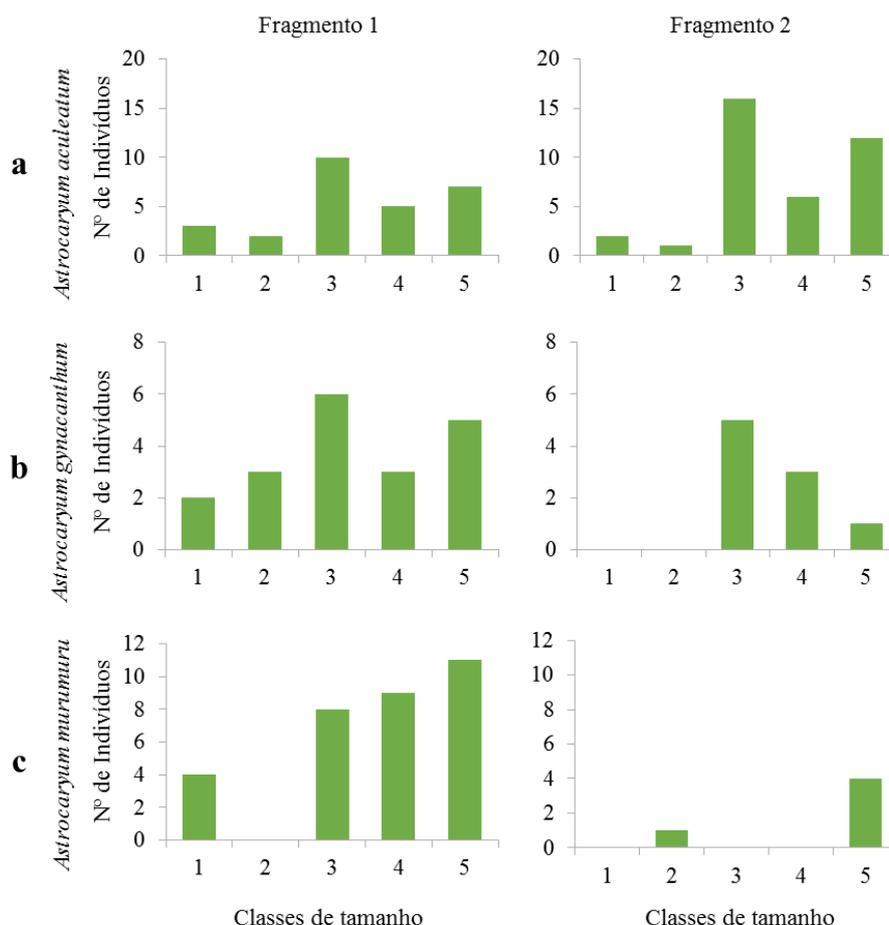


Figura 1. Estrutura populacional das espécies de *Astrocaryum* amostradas nos fragmentos florestais em Alta Floresta – MT: a) *Astrocaryum aculeatum*; b) *Astrocaryum gynacanthum*; c) *Astrocaryum murumuru*.

A. gynacanthum apresentou diferença entre as duas populações. No fragmento 1 apresentou maior abundância de indivíduos nas classes 3 e 5, e baixa frequência nas menores classes (Figura 1b). No fragmento 2, a população apresentou declínio do número de indivíduos com o aumento das classes em fase de plântula. A estrutura populacional de *A. murumuru*, presente nos dois fragmentos, sugere dificuldades de sobrevivência nos dois ambientes, com destaque para o fragmento 2, o qual apresentou quase todos os indivíduos em fase adulta (80%), identificado somente uma palmeira em estágio de plântula (Figura 1c). No fragmento 1, a população apresentou ausência de indivíduos apenas na segunda classe, com elevada densidade nas três últimas classes.

A. murumuru apresenta frutos carnosos e de grande importância para a fauna local, como pacas, jabutis, macacos, queixadas, entre outros (Sousa et al., 2004), podendo isso justificar uma possível predação dos frutos, que conseqüentemente resulta na ausência de novos indivíduos. A ausência ou o baixo número de indivíduos de palmeiras das espécies nas primeiras classes de tamanho pode estar relacionado a dificuldade de germinação das sementes e não estabelecimento de plântulas e indivíduos jovens devido ao processo de degradação sofrido pelos ambientes.

Nos dois fragmentos, as populações despertam preocupação quanto a suas permanências nestes ambientes degradados. De acordo com Scolforo et al. (1998) para garantir a perpetuidade destas espécies

nos fragmentos estudados seria necessário um alto número de indivíduos regenerantes, visto que estes são os que verdadeiramente garantem a manutenção das populações (Dorneles & Negrelle, 2000).

Conclusão

A área com menor estado de conservação abriga a maior densidade de indivíduos das três espécies de *Astrocaryum* identificadas, sugerindo sua maior abundância em áreas mais abertas. Não obstante, as estruturas destas populações despertam preocupação quanto a sua perpetuidade nos dois ambientes, visto o baixo número de indivíduos regenerantes amostrados, os quais garantem realmente sua permanência nos ambientes.

Referências

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M., SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift 22: p. 711-728, 2014.

CARVALHO, A.L., FERREIRA, E.J.L., LIMA, J.M.T. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos de floresta primária e secundária da APA Raimundo Irineu Serra, Rio Branco, Acre. Acta Amazônica 40: p. 657-666, 2010.

CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis da Amazônia. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. 279 pp. 1991.

DORNELES, L.P.P., NEGRELLE, R.R.B. Aspectos da regeneração natural de espécies arbóreas da Floresta Atlântica. Heringia, Série Botânica 53: p. 85-100. 2000.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. ed. 2. 275pp. 2012.

SCOLFORO, J.R.S., PULZ, F.A., MELO, J.M. Modulagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. Manejo florestal. p.189-246. 1998.

SOUSA, J.Á., RAPOSO, A., SOUSA, M.M.M., MIRANDA, E.M., SILVA, J.M.M., MAGALHÃES, V.B. Manejo de murmuru (*Astrocaryum* spp.) para produção de frutos. 30 pp. 2004.

TERBORGH, J., LOPES, L., TELLO, J., YU, D., BRUNI, A.R. Transitory states in relaxing ecosystems of land bridge islands. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Landscape. University of Chicago Press, p. 256- 274. 1997.

Uso de diferentes corantes na determinação da viabilidade polínica de *Solanum lycocarpum* St. Hill (SOLANACEAE)

Lorena Cristina Batista dos Santos^{1*}, Weslaine de Almeida Macedo², Douglas Machado Leite³, Lindisai Fernandes⁴, Isane Vera Karsburg⁵

¹Educadora da Escola Estadual Vitória Furlani da Riva, Alta Floresta-MT. ²Graduanda do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT. ³Graduando do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT. ⁴Graduada em Agronomia, universidade do Estado de Mato Grosso, Alta floresta-MT. ⁵Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT.

*E-mail: lorenacrystyna@outlook.com

Resumo. O presente trabalho teve o propósito de avaliar a viabilidade polínica dos grãos de pólen de *Solanum lycocarpum* St. Hil utilizando os corantes: azul de Astra 1%, carmim acético 2% e tetrazólio (TCC) nas concentrações 0,30% e 0,075%. Para isso, foram avaliadas cinco lâminas por tratamento e analisados trezentos grãos de pólen por lâmina, observados em microscópio ótico na objetiva 40 x. Foram considerados grãos de pólen viáveis aqueles que apresentaram coloração intensa ou coloração diferencial da exine e intine. Todos os corantes utilizados demonstraram alto índice de coração por tratamento, pois a viabilidade ultrapassou 70%. Neste caso, podem ser utilizados todos os corantes da pesquisa, dependendo da disponibilidade do pesquisador na avaliação da viabilidade polínica, pois com o uso do TTC (0,30% e 0,075%) as avaliações devem ser feitas imediatamente. Com os demais corantes, as análises podem ser feitas em diferentes oportunidades.

Palavras-chave: Lobeira; Tetrazólio; Grãos de pólen.

Introdução

A espécie *Solanum lycocarpum* St. Hil é uma planta típica de cerrado, pertence à família Solanaceae, as quais fazem parte várias espécies nativas do Brasil, algumas de interesse econômico como o tomate, a batata, as pimentas, a berinjela, o jiló, dentre outras (Souza & Lorenzi, 2012).

Os subprodutos da espécie estudada são utilizados, para a restauração da saúde, indicados para o tratamento de obesidade, inflamações em geral, hipertensão arterial e também para reduzir os níveis de glicose e colesterol (Vieira Jr. et al., 2003). Além disso, os frutos desta planta são considerados importantes na dieta de alguns animais, dentre eles, o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), animal considerado um dos dispersores da semente (Martins & Motta, 2000). Por ser uma espécie que possui diversas utilidades, são necessários estudos referentes à sua reprodução, que podem ser realizados a partir da análise dos gametas.

A avaliação da viabilidade do grão de pólen é imprescindível para que ele possa de germinar no estigma da flor, sendo uma etapa decisiva no que se refere à fertilização da planta. Segundo Souza et al. (2002), a viabilidade polínica constitui-se em aspectos importantes para a conservação das espécies vegetais. Os corantes constituem um meio para a avaliação dessa viabilidade (Dafini, 1992).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade polínica de *Solanum lycocarpum* St.Hill utilizando diferentes tipos de corantes, a fim de fornecer subsídios para a conservação *in situ* da espécie.

Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. Foram coletados 30 botões florais de diferentes indivíduos, em estágio de pré-antese, no mês de maio de 2016, no perímetro urbano do Município de Alta Floresta MT. Parte do material coletado (antras) foi acondicionada imediatamente em câmara de germinação a 25°C, submerso em duas concentrações de tetrazólio (0,30% e 0,075%) o material permaneceu no corante durante 12 horas, em seguida, preparou-se as laminas. Na outra parte do material (antras) foram utilizados os seguintes corantes: azul de Astra 1% e carmim acético 2%. Para todos os corantes utilizados, foi aplicada a técnica de maceração das antras. A visualização do material foi realizada por meio de um microscópio óptico em dimensão de 40x pelo método de varredura, sendo contados 300 grãos de pólen por lâmina. Foram considerados grãos de pólen viáveis aqueles que apresentaram coloração intensa ou coloração diferencial da exine e intine. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo Programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

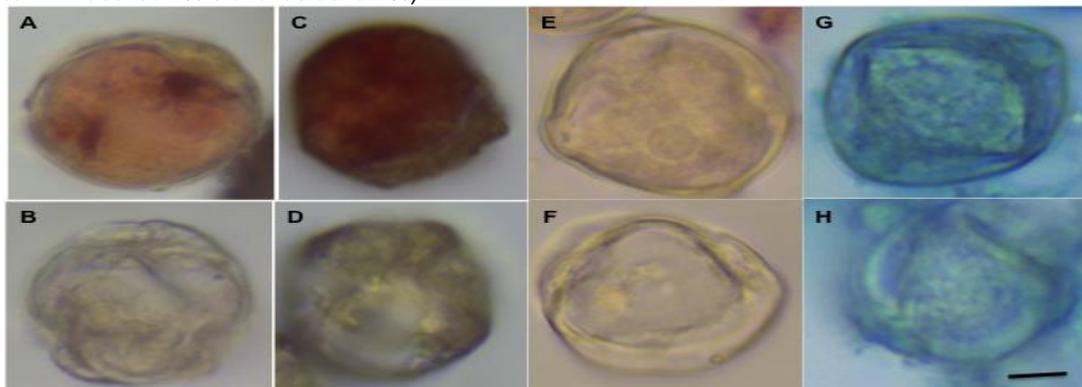
Observou-se que o maior percentual de grãos de pólen viáveis foi obtido com o corante carmim acético 2%, sendo 89,33% (Tabela 1), mas a coloração dos pólenes viáveis para os inviáveis teve pouca diferenciação (Fig. 1- E e F). O corante tetrazólio na concentração 0,30% obteve 87,19% (Tabela 1), porém, os pólenes viáveis apresentaram pouca reação com o corante TTC e as enzimas de desidrogenase, assim apresentaram coloração vermelho clara (Fig 1 A). Já com a reação do TTC 0,075% foi verificada a menor taxa de viabilidade polínica 70,20% (Tabela 1), os grãos de pólen viáveis apresentaram coloração vermelha, resultado da reação das enzimas com o reagente de TTC, isso mostra grande presença de enzimas de desidrogenases ativas, que facilitou a distinção entre pólenes viáveis dos inviáveis (Fig. C e D). Desta forma, o TTC na concentração 0,075% apresentou os menores percentuais de viabilidade polínica, estes valores se assemelharam com o uso do corante azul de Astra 1% (Tabela 1) que obteve grãos de pólen viáveis com coloração azul na região da exine e intine (Fig. 1 G e H).

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica, com os corantes: Tetrazólio 0,075% e 0,30%, Carmim acético 2% e azul de Astra.

Corantes	TTC 0,30%	TTC 0,075%	Camim acético 2%	Azul de astra1%
Polens Viáveis (%)	87,19a	70,20b	89,33a	74,66b
CV (%)				3,49

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Figura 1. Grãos de pólen de *Solanum lycocarpum* corados com diferentes corantes: (TTC nas concentrações 0,30% e 0,075%, carmim acético 2% e azul de astra 1%).



Grãos de pólen corados com: TTC 0,30% a) viável b) inviável; TTC 0,075% c) viável d) inviável; carmim acético 2% e) viável f) inviável Azul de Astra 1% g) viável h) inviável . Barra = 10 µm.

Independente do corante utilizado, a espécie *Solanum lycocarpum* apresentou uma alta taxa de pólen viável, mesmo havendo diferença entre os corantes utilizados, sendo a média geral para cada corante, superior a 70%, que conforme Souza (2002) é considerado como alta viabilidade polínica.

Conclusões

A espécie *Solanum lycocarpum* perante o uso de diferentes corantes apresentou alta taxa de viabilidade polínica, superando 70%, ocorreu melhores diferenciações dos grãos de pólenes viáveis dos inviáveis com o uso do TTC 0,075% e azul de Astra 1%. Porém, a maior taxa de viabilidade ocorreu nos corantes TTC 0,30% e carmim acético 2%. Neste caso, todos os corantes podem ser utilizados, dependendo da disponibilidade do pesquisador na avaliação da viabilidade polínica. Pois, com o uso do TTC (0,30% e 0,075%) as avaliações devem ser feitas imediatamente. Com os corantes: azul de Astra 1% e carmim acético 2% as análises podem ser feitas em diferentes oportunidades.

Referências

ASKIN, A., HEPAKSOY, S., OZCAGIRAN, R. **Investigations on the effects of gibberellic acid and boric acid on the germination of some sweet cherry pollens.** Ege Universite Ziraat Fakultesi Dergise, Dergise, 27(03): 105-116, 1990.

CLERICI, M.T.P.S., et al. Physical, chemical and technological characteristics of *Solanum lycocarpum* A. St. - HILL (Solanaceae) fruit flour and starch. **Food Research International** 44(7): 2143–2150, 2011.

DAFINI, A. **Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series)**. New York: University Press. 250p. 1992.

HUANG, Z., ZHU, I., MU, X., LIN, J. Pollen dispersion, pollen viability and pistil receptivity in *Leymus chinensis*. **Annals of Botany** 93: 295-301, 2004.

MARTINS, K., MOTA JUNIOR, J.C. The maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus* (mammalia: Canidae), as seed disperser of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) in Southeastern Brazil: a test with captive animals. **3rd International Symposium-Workshop on Frugivores and seed Dispersal**. São Pedro. 217p. 2000.

PFAHLER, P.L. *In vitro* germination and pollen tube growth of maize (*Zea mays* L.) pollen; calcium and boron effects. **Canadian Journal of Botany** 45: 839-845, 1967.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. **Botânica Sistemática**. Guia ilustrado para identificação das famílias Fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum. 768 p. 2012.

SOUZA M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* degener). **Ciência Agrotécnica** 26(6): 1209-1217, 2002.

STANLEY, R.G., LINSKENS, H. F. **Pollen biology biochemistry management**. Heidelberg Berlin. 1974.

VIEIRA JÚNIOR, G., et al. Anti-inflammatory effect of *Solanum lycocarpum* fruits. **Phytotherapy Research** 17(8): 892-896, 2003.

Genotoxicidade do herbicida trifluralina pelo sistema *Allium cepa*

Alex da Silva^{1*}, Fábio Tomaz Jacobi¹, Daniela Domicia Silva², Rubens Vieira Maia¹, Isane Vera Karsburg³

¹Graduado do Curso Bacharelado de Agronomia – UNEMAT/AF – MT. ²Graduanda do Curso de Engenharia Florestal – UNEMAT/AF – MT. ³Docente do Departamento de Ciências Biológicas – UNEMAT/AF – MT.
E-mail: *alexapcsilva@hotmail.com

Resumo. O presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito genotóxico do herbicida Trifluralina em diferentes concentrações (15% e 20%) através do sistema teste *Allium cepa*. Para cada tratamento foram utilizadas 20 radículas de *Allium cepa*. Para a confecção das lâminas as radículas foram lavadas com água destilada com três trocas de 10 minutos de intervalo. Em seguida foram transferidas para o HCl 1N por 15 minutos, e lavadas com água destilada por 10 minutos. Foram analisadas 4000 células por tratamento. Foi observada, conforme a dosagem aplicada e o período de exposição ao Herbicida, que houve ocorrência de anomalias no ciclo mitótico e em muitos casos a morte celular.

Palavras-chave: Mutações; Ciclo celular; Efeitos tóxicos.

Introdução

Os organismos vivos sofrem frequente exposição a substâncias que podem causar mutação em suas células. Os danos podem ser induzidos por agentes químicos, físicos ou biológicos que afetam processos vitais, levando a processos cancerosos e morte celular. Pelo fato de causarem lesões no material genético, essas substâncias são conhecidas como genotóxicas. Para avaliar os efeitos ou danos que agentes mutagênicos podem causar, faz-se necessário que a amostra esteja em constante divisão mitótica, objetivando identificar os efeitos tóxicos e alterações ocorridas ao longo de um ciclo celular, e o teste de *Allium cepa* (cebola) tem sido amplamente empregado com esse propósito (Costa & Menk, 2000).

O ciclo celular completo de cada célula meristemática da raiz da cebola leva aproximadamente 17 horas para ser completado. Qualquer indução de dano a estas células faz com que o ciclo se prolongue. Este fato ocorre devido à tentativa das células de realizarem um reparo ao dano induzido no DNA. Desta forma, uma célula que levaria 17 horas para completar o ciclo de divisão, poderá levar um tempo maior para que seu ciclo replicativo seja completo (Aiub & Felzenszwalb, 2011).

A Trifluralina tem sua dose recomendada de acordo com o tipo de solo, sendo indicado no controle de plantas daninhas como gramíneas, para as culturas de Soja, Citros, Algodão, Feijão, entre outras espécies (Nortox, S.A.). Seu nome químico é a, a, a-trifluro-2,6- dinitro-N-N-dipropil-p-toluidina. Apresenta-se como um excelente herbicida controlando eficientemente gramíneas e algumas espécies dicotiledôneas de sementes pequenas (Raimondi et al., 2010; Sofiatti et al., 2012). Segundo Romam et al. (2007), as dinitroanilinas agem na mitose ligando-se ao microtúbulo no lugar da tubulina, interrompendo a síntese da fibra e, conseqüentemente, impedindo a divisão dos cromossomos, resultando na má formação de células. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito genotóxico do herbicida Trifluralina em diferentes concentrações (15% e 20%), pelo sistema *Allium cepa*.

Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório Didático da UNEMAT, Campus de Alta Floresta – MT. Todas as sementes de *Allium cepa* foram adquiridas no comércio local.

O teste de genotoxicidade foi realizado utilizando-se *Allium cepa*, cuja metodologia, consistiu na germinação de 80 sementes em placa de petri com papel umedecido com água destilada. Após a germinação, os meristemas radiculares foram submetidos aos seguintes tratamentos: 20 sementes para controle negativo com apenas água destilada, 20 sementes com a concentração de 15% de acetona, controle positivo, 20 sementes com a concentração de 15% de Herbicida Trifluralina, 20 sementes com a concentração de 20% de Herbicida Trifluralina. Todos os tratamentos tiveram os meristemas expostos as soluções durante 72 horas em 3 mL das respectivas soluções. Após os tratamentos, os meristemas radiculares foram coletados e fixados em solução metanol: ácido acético PA (3:1) com a realização de três trocas com intervalos de 10 minutos e em seguida mantida sob refrigeração na solução fixadora seguindo a metodologia de Guerra & Souza (2002) com modificações.

Para preparação das lâminas, as radículas foram lavadas três vezes em água destilada em placa de petri, por 10 minutos cada troca, depois transferidos para uma placa de petri com ácido clorídrico por 15 minutos e lavados novamente em água destilada por 10 minutos. Ao material foi acrescentada uma gota de corante orceína acética 2%, sendo realizada uma leve maceração com o auxílio de um bastão de vidro. Em seguida o material foi coberto com a lamínula, onde o excesso do corante foi retirado com o papel filtro (Guerra & Souza, 2002).

Por tratamento foram avaliadas 20 lâminas, e nestas foram analisadas 200 células aleatoriamente por lâmina dando um total de 4000 células em cada tratamento. No microscópio com o aumento de 40X foram

analisadas as diferentes fases da divisão celular, observando as células com comportamento normal e anormal.

As médias de células normais e anormais foram submetidas à análise de variância e, para os casos de variações significativas, foi utilizado teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias conforme Ferreira (2003).

Resultados e discussão

Nas células do tratamento controle negativo observou-se o ciclo mitótico celular completo, apresentando as fases bem distintas em total normalidade (Tabela 1) (Figuras 1A, 1D, 1F, 1G). As células *Allium cepa* ao serem submetidas ao controle positivo (acetona 15%) e ao Herbicida Trifluralina 15% e 20%, apresentaram um comportamento anormal, o que evidenciou uma queda numérica de células nas fases do ciclo mitótico e ainda a presença de um micronúcleo (Figura 1. B; E; H).

As células apresentaram-se em maior número no estágio de interfase, evidenciando assim que o Herbicida Trifluralina causa a redução da capacidade de as células completarem o seu ciclo mitótico (Tabela 1). Provavelmente porque ocorre a quebra das fibras do fuso mitótico impossibilitando a divisão celular normal. Bayer et al. (1967) relataram que a trifluralina promove a diminuição da zona de tecido meristemático e a interrupção de divisões mitóticas em raízes de trigo, algodão e cebola. Células de cebola tratadas com trifluralina apresentaram-se pequenas, densas e multinucleadas, anormais, frágeis e aberrantes (Hacskeylo & Amato, 1968). Estudos realizados com *Allium cepa* por Fernandes (2002) mostraram que a toxicidade de concentrações residuais de trifluralina podem induzir alterações nessas plantas. A autora verificou que o herbicida promoveu inibição no crescimento da planta, maior turgescência, maior fragilidade e maior espessura das raízes, em relação ao tratamento controle.

Tabela 1. Divisão celular de *Allium cepa* em diferentes dosagens de Herbicida Trifluralina.

Trat./ Divisão celular	Interfase	Interfase Anormal	Prófase	Prófase Anormal	Metáfase	Metáfase Anormal	Anáfase	Anáfase Anormal	Telófase	Telófase Anormal
Controle negativo	150,10a	0,0c	16,75a	0,0c	11,50a	0,0b	13,10a	0,0b	8,55a	0,0c
Controle positivo 15%	163,70a	4,9c	6,95b	5,30b	3,55b	4,35a	3,15b	3,55a	2,40b	2,15b
Herbicida 15%	77,75b	101,10b	1,70c	6,75ab	1,90b	1,00b	0,85b	3,70a	0,55b	4,70a
Herbicida 20%	70,55b	111,90a	0,85c	8,70a	0,55a	3,70a	0,75b	2,85a	0,0b	0,15bc
CV%	18,09	20,74	18,17	15,45	15,68	14,44	17,40	12,34	15,33	42,60

Letras diferentes nas colunas diferem entre os tratamentos ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

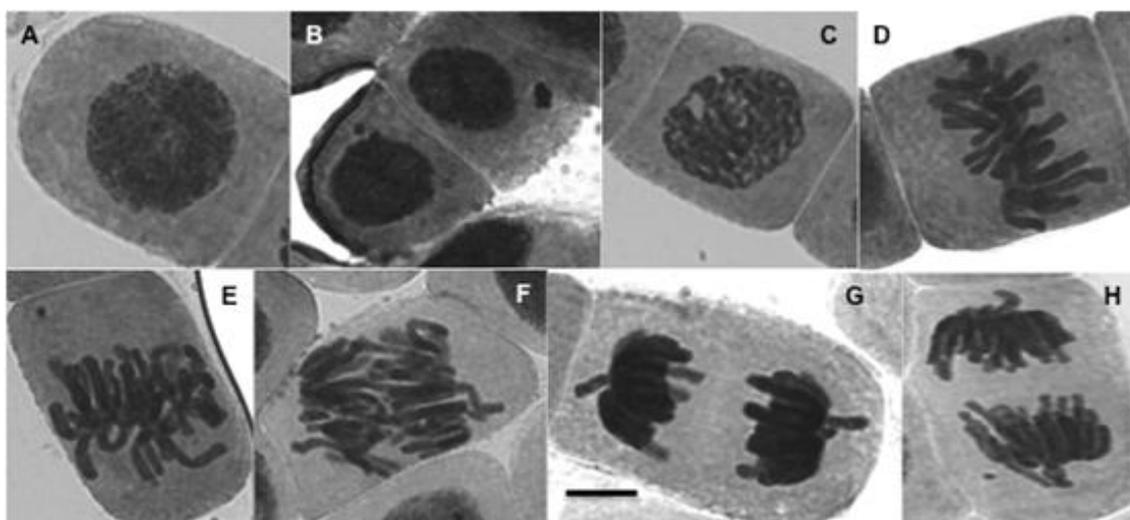


Figura 1. Células em divisão mitótica de *Allium cepa* expostas a diferentes concentrações de herbicida. A) Interfase; B) Interfase com micronúcleo; C) Prófase; D) Metáfase; E) Metáfase com cromatina isolada; F) Anáfase; G) Telófase com cromátides retardatárias; H) Telófase com cromátides retardatárias e presença de cromátide isolada. Barra = 10µm.

Conclusão

Ao analisar as células controle negativo de *Allium cepa* ficou comprovada que elas apresentaram um ciclo mitótico normal, porém quando submetidas aos tratamentos com o Herbicida Trifluralina 15% e 20% elas apresentaram anomalias e diminuição de células nas últimas fases da mitose. Desta forma, é possível afirmar que, conforme a dosagem e o tempo que o Herbicida Trifluralina atua, aumenta as irregularidades nas células de *Allium cepa*, podendo levá-las inclusive, à morte.

Referências

AIUB, C.A.F., FELZENSZWALB, I. O uso de *Allium cepa* como modelo experimental para investigar genotoxicidade de substâncias usadas em conservantes alimentares. *Genética na Escola* 6 (1): 12-15.

BAYER, D.E., FOY, C.L., MALLORY, T.E., CUTTER, E.G. Morphological & histological effects of trifluralin on root development. *American Journal of Botany* 54: 945-952, 1967.

COSTA, R.M.A., MENK, C.F.M. Biomonitoramento de mutagênese ambiental. *Biotecnologia: ciência e desenvolvimento* 3: 24-26, 2000.

FERNANDES, T.C.C. Uso do teste de *Allium cepa* na detecção da toxicidade e genotoxicidade do herbicida trifluralina. (Monografia Bacharel) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2002.

FERREIRA, D.F. Sisvar versão 4.6 Lavras: DEX, UFLA. 2003.

GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: um guia de técnica em citogenética vegetal, animal e humana. São Paulo, Funpec. 2002.

HACSKAYLO, J., AMATO, V.A. Effect of trifluralin on roots of corn & cotton. *Weed Science* 16: 513-515, 1968.

NORTOX, S.A. Herbicida. Formulador NORTOX S.A. Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA sob nº 02438591. PR.

RAIMONDI, M.A., OLIVEIRA, J.R., CONSTANTIN, J. et al. Atividade residual de herbicidas aplicados ao solo em relação ao controle de quatro espécies de *Amaranthus*. *Planta Daninha* 28: 1073-1085, 2010.

ROMAM, E.S., BECKIE, H., VARGAS, L., HALL, L., RIZZARDI, M.A., WOLF, T. Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação. Passo Fundo: Berthier. 2007.

SOFIATTI, V., SEVERINO, L.S., SILVA, F.M., SILVA, V.N.B., BRITO, G.G. Pre and post emergence herbicides for weed control in castor crop. *Industrial Crops and Products* 37: 235-237, 2012.

Bioatividade do óleo essencial de *Piper aduncum* (PIPERACEAE) sobre a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA: PLUTELIDAE)

Aluizian Fernandes Lopes da Silva^{1,6}, Jeniffer Stefany Queiroz Bastos^{2,6}, Cristiane Graciele Lina Ruiz^{2,6},
Angélica Massaroli^{3*}, Diones Krinski^{4,6}, Mônica Josene Barbosa Pereira^{5,6}

¹Graduando em Ciências Biológicas; ²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sistemas de Produção; ³Doutoranda Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná; ⁴Professor do Curso de Ciências Biológicas; ⁵Professora do Curso de Agronomia; ⁶Universidade do Estado de Mato Grosso Campus de Tangará da Serra.

*angelicamassaroli@gmail.com

Resumo. Conhecida popularmente como pimenta de macaco, *Piper aduncum* (Piperaceae) é uma planta de interesse econômico uma vez que possui atividade inseticida comprovada para algumas espécies. Considerando o potencial inseticida já testado em outras ordens de insetos, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do óleo essencial das folhas de *P. aduncum* sobre a traça-das-crucíferas em condições de laboratório e analisar a composição química do óleo utilizado. Pela análise cromatográfica, o óleo essencial de pimenta-de-macaco apresentou como constituinte majoritário o dilapiol (53,6%), seguido por miristicina (24,3%) e Z-carpacin (11,9%). No bioensaio para avaliar o efeito do óleo essencial sobre as lagartas, todos os tratamentos avaliados apresentaram efeito tóxico levando as lagartas a morte. Assim, é possível verificar que o óleo essencial de *P. aduncum* apresenta potencial inseticida sobre a traça-das-crucíferas.

Palavras chave: Pimenta-de-macaco; Couve; Fitoinseticida.

Introdução

Conhecida popularmente como pimenta de macaco, *Piper aduncum* (Piperaceae) é uma planta de interesse econômico, uma vez que possui atividade inseticida (Estrela et al., 2006; Silva et al. 2007), acaricida, bactericida e fungicida (Pino et al., 2011; Bastos et al., 2003; Santos et al., 2013).

O óleo essencial de *P. aducum* possui em sua composição o dilapiol, um éter-fenílico cujo efeito inseticida foi descrito por Maia et al. (1998), além de outros 600 componentes fitoquímicos. Esse potencial inseticida das plantas tem despertado interesse nos pesquisadores uma vez que podem ser utilizados para o controle de pragas de importância agrícola como é o caso da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), que é uma das principais pragas das brássicas no mundo (Chen et al., 1996).

Assim, considerando o potencial inseticida de *P. aduncum*, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do óleo essencial das folhas de *P. aduncum* sobre a traça-das-crucíferas em condições de laboratório e analisar a composição química do óleo utilizado.

Métodos

Obtenção e composição do óleo essencial: Folhas de *P. aduncum* foram coletadas em Tangará da Serra - MT, em junho de 2012, foram secas em temperatura ambiente por três dias e, após trituradas em moinho tipo faca. O pó foi levado ao Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Universidade Federal do Paraná (UFPR) para a extração do óleo essencial, pela técnica de arraste a vapor d'água, utilizando-se um aparelho de Clevenger, com duração de 4 horas. O óleo obtido foi submetido à cromatografia gasosa (CG) acoplado ao espectrômetro de massas (EM) (rampa de aquecimento: 60-240 °C aumentando a cada 3 minutos), no Departamento de Ciências Moleculares da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Para a identificação dos principais compostos do óleo essencial, utilizou-se uma coluna capilar de sílica fundida com fase ligada DB-5 (30 m x 0.25 mm), gás hélio como carreador (1,5 mL/min.). O injetor com temperatura de 250°C e detector a 260°C. A identificação dos compostos do óleo essencial, onde foi feita com comparação com registros feitos na base de dados Wiley/NBS (Adams, 2007).

Bioensaio: Discos de 4,0 cm de diâmetro de folhas de couve, *Brassica oleraceae* var. *acephala* (Brassicaceae), cultivadas em casa de vegetação foram submersos nos tratamentos por 3 segundos. Os tratamentos foram nas concentrações 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0% e o tratamento controle com acetona P.A., totalizando 6 tratamentos com 20 repetições. Os discos ficaram sobre a bancada por uma hora para secagem e posteriormente foram colocados em placas de Petri contendo no fundo papel filtro. Sobre cada disco foi colocada com auxílio de pincel fino, uma lagarta de *P. xylostella* com 24 horas de idade proveniente da criação estoque do laboratório. As placas foram fechadas e vedadas com plástico filme PVC e mantidas em câmeras climatizadas do tipo B.O.D. em temperaturas de 25±1°C, umidade de 70±10%; e fotoperíodo de 12 horas. Devido ao hábito minador da lagarta, a avaliação ocorreu três dias após aplicação, sendo avaliada a mortalidade larval.

Análise estatística: Os dados de mortalidade foram submetidos ao teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* e, por não atenderem aos pressupostos de normalidade, foram analisados utilizando o teste não-paramétrico de *Kruskal-Wallis* a 5% de significância, através do *software* Statistica 7.0.

Resultados e discussão

Pela análise cromatográfica, o óleo essencial de pimenta-de-macaco apresentou como constituinte majoritário o Dilapiol (53,6%), seguido por Miristicina (24,3%) e Z-carpacina (11,9%), entre outros compostos (Tabela 1), corroborando com resultado obtido por Fazolin et al. (2007), que em sua pesquisa, encontrou um maior percentual de Dilapiol (73,9%).

No bioensaio para avaliar o efeito do óleo essencial sobre as lagartas, todos os tratamentos avaliados apresentaram efeito tóxico levando as à lagarta a morte (Tabela 2).

Tabela 1. Compostos químicos presentes no óleo essencial de folhas de *Piper aduncum*, identificados e quantificados por cromatografia gasosa e espectrometria de massas (EM)

AIL ^{e-a}	AIL ^b	Composto químico	Espectrometria de Massas (EM em %)
1350	1348	α-Longipeneno	0,7
1439	1435	cis-α-Ambrimol	1,9
1495	1495	γ-Amorfenol	1,9
1517	1511	Miristicina	24,3
1521	1515	Isobornil isovalerato	1,2
1540	1537	Z-Carpacina	11,9
1565	1568	Z-Isoelemicina	1,4
1591	1592	Viridiflorol	2,4
1620	1624	Dilapiol	53,6
Compostos identificados (%)			99,3

AIL^a: valores obtidos na cromatografia; AIL^b: valores da literatura (Adams, 2007).

Tabela 2. Média de mortalidade de lagartas *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) após ingestão de folhas de couve tratadas com óleo essencial de folhas de *Piper aduncum* (Piperaceae).

Tratamentos	N	Média de Mortalidade (%)
Controle	20	15,0 ± 3,6 a ¹
0,5%	20	95,0 ± 22,0 b
1,0%	20	100,0 ± 0,00 b
2,0%	20	100,0 ± 0,00 b
4,0%	20	100,0 ± 0,00 b
8,0%	20	100,0 ± 0,00 b
p-valor		< 0,05

¹Médias seguidas da mesma letra na letra coluna não diferem estatisticamente pelo teste de *Kruskal-Wallis* a 5%.

Lima et al. (2013) ao utilizar as mesmas concentrações do extrato bruto de *P. aduncum* no controle de *P. xylostella* obtiveram mortalidade acima de 80%. Esses resultados possibilitam o entendimento de que, até baixas concentrações apresentam toxicidade e são eficientes no controle desta praga.

A mesma ação de mortalidade foi obtida por Silva et al. (2007) ao utilizar extratos aquosos de folhas e raízes de *P. aduncum* no controle de adultos *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae), relacionando a atividade inseticida com a presença de dilapiol nessas plantas, confirmando o potencial de *P. aduncum* como uma alternativa para o controle de insetos praga.

Esses resultados estão de acordo com a pesquisa desenvolvida por Estrela et al. (2006) envolvendo o potencial inseticida de *P. aduncum* sobre *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera: Curculionidae), obtendo boa eficiência de mortalidade.

Fazolin et al. (2007) verificaram a alta toxicidade do óleo essencial de *P. aduncum* que ocasionou a mortalidade larval acima de 80% de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) com concentrações superiores a 2,5%, diferindo no resultado obtido nesta pesquisa, no qual a menor concentração já obteve resultados igual a 95%.

Assim, é possível verificar que o óleo essencial de *P. aduncum* apresenta potencial inseticida sobre diversas ordens de insetos como Hemiptera, Coleoptera e Lepidoptera. Esse potencial pode estar relacionado aos compostos Dilapiol e Miristicina, uma vez que foram encontrados em maior quantidade no óleo essencial.

Conclusão

Com base nos resultados, o óleo essencial de *P. aduncum* apresenta potencial no controle de *P. xylostella*, pois apresentou eficiência na mortalidade das lagartas em baixas concentrações. Ressaltamos que mais

estudos devem ser realizados quanto a seletividade aos inimigos naturais, para que assim, seja uma alternativa viável em programas de manejo integrado de pragas.

Referências

ADAMS, R.P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography - Mass Spectroscopy (eds.) Allured Publishing Corporation, Illinois, p. 804. 2007.

CHEN, C., CHANG, S., CHENG, L., HOU, R.F. Deterrent effect of the chinaberry extract on oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep. Yponomeutidae). Journal of Applied Entomology 120: 165-169, 1996.

ESTRELA, J.L.V., FAZOLIN, M., CATANI, V., ALÉCIO, A.R., LIMA, M.S. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 41: 217 – 222, 2006.

FAZOLIN, M., ESTRELA, J.L.V., ALÉCIO, M.R., LIMA, M.S. Propriedade inseticida dos óleos essenciais *Piper hispidinervum* C DC; *Piper aduncum* L. e *Tanaeciumnocturnum*, (Bur, Rodr.) Shum, K. sobre *Tenebrio molitor* L. 1758. Ciência e Agrotecnologia 31: 113 -120, 2007.

LIMA, W.J., COSSOLIN, J.F.S., MASSAROLI, A., BUTNARIU, A.R., PEREIRA, M.J.B. *Piper aduncum* como fitoinseticida no controle de lagartas de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Anais...13° Sincobiol, Bonito-MS, 2013.

MAIA, J.G.S., ZOHHBI, M.G.B., ANDRADE, E.H.A., SANTOS, A.S., SILVA, M.H.L., LUZ, A.I.R., BASTOS, C.N. Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon region. Flavour and Fragrance Journal 13: 269-272, 1998.

PINO, O., SÁNCHEZ, Y., RODRÍGUEZ, H., CORREA, T.M., DEMEDIO, J., SANABRIA, J.L. Caracterización química y actividad acaricida del aceite esencial de *Piper aduncum* subsp. *ossanum* frente a *Varroa destructor* Rev. Protección Veg. 26: 52-61, 2011.

SANTOS, L.M., MAGALHÃES, C.F., ROSA, M.B., et al. Antifungal activity of extracts from *Piper aduncum* leaves prepared by diferente solvents and extraction techniques against dermatophytes *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton interdigitale*. Brazilian Journal of Microbiology 44: 1275-1278, 2013.

SILVA, W.C., RIBEIRO, J.D., SOUZA, H.E.M., CORRÊA, R.S. Atividade inseticida de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas. Acta Amazônica 37: 293 -298, 2007.

Longevidade floral de *Heliconia densiflora* com potencial ornamental coletada no Estado de Mato Grosso

Cintia Graciele da Silva¹, Talita Oliveira Nascimento², Patrícia Campos Silva², Auclar Felipe Botini², Rozineide Pereira Alves de França², Jeison Lisboa Santos³, Celice Alexandre Silva⁴.

¹Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UNEMAT/Tangará da Serra - MT. ²Mestrandos da Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UNEMAT/Tangará da Serra - MT. ³Bolsista de Iniciação Científica, UNEMAT/Tangará da Serra - MT. ⁴Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UNEMAT/Tangará da Serra.

*cintiagraciele@hotmail.com

Resumo. Helicônias são flores tropicais com potencial ornamental. A conservação pós-colheita é essencial para que as hastes florais mantenham a longevidade pós-colheita. O objetivo do estudo foi avaliar a longevidade pós-colheita de hastes florais de *Heliconia densiflora* armazenadas em condições refrigeradas (10°C) e laboratório (controle 26°C) por meio da qualidade visual. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições, cinco hastes por parcela. Os primeiros sinais de senescência foram visualizados, aos seis dias de avaliação nas hastes florais mantidas em laboratório (controle 26°C), avançando até os 18 dias de avaliação. São indicadas para o armazenamento de hastes florais de *H. densiflora* em condição de refrigeração de 10°C, por até 12 dias, por manter a qualidade visual desejável aos padrões de comercialização.

Palavras chaves: Flores tropicais; Heliconiaceae; Pós-colheita.

Introdução

A família Heliconiaceae está amplamente distribuída na América Central e do Sul, tendo como o centro de origem do gênero a América do Sul, região caracterizada pelo elevado índice pluviométrica e com altitudes que vão de 0 a 2000 metros (Andersson, 1989). As Helicônias adaptam-se melhor em regiões úmidas, mas há espécies adaptadas às áreas secas (Criley & Broschat, 1992). *Heliconia densiflora* é uma espécie considerada vigorosa, pois possui brácteas profundas e flores com manchas em formato de olho, variando de 1,0 a 3,0 metros de altura, apresenta inflorescência ereta de 13,0 a 25,0 cm de comprimento e coloração vermelha alaranjada (Andersson, 1985).

Desta forma o mercado de plantas ornamentais visa, variações de flores tropicais que venham atender as exigências dos consumidores, visando minimizar as perdas e manter a qualidade do produto (Costa et al., 2011). No entanto, o transporte, manuseio e embalagem, firmeza das hastes e durabilidade, são características de pós-colheita desejáveis às flores de corte que visam atender os mercados consumidores nacionais e internacionais (Castro et al., 2006).

O estado de Mato Grosso possui ocorrência de nove espécies do gênero *Heliconia* spp. com destaque para *Heliconia densiflora* e *H. stricta*, consideradas o primeiro registro de ocorrência no Estado (Braga, 2014). O cultivo de plantas ornamentais no Mato Grosso ainda é recente e pouco expressivo. Estudos visando o cultivo de plantas com potencial ornamental devem ser incentivados como forma de diminuir a dependência de flores provenientes de outros estados e fortalecer a cadeia produtiva local (Porto, 2012).

Portanto, o estudo teve como objetivo avaliar a longevidade pós-colheita por meio da qualidade visual de hastes florais de *Heliconia densiflora* armazenadas em câmara fria e em condição de laboratório (controle 26°C).

Métodos

As hastes florais foram oriundas do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) implantado em março de 2014, no campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, município de Tangará da Serra, MT (14°39' S e 57°25' W e altitude de 321 m). O experimento foi conduzido no laboratório pós-colheita da Universidade do Estado de Mato Grosso, em maio de 2015. As hastes florais de *Heliconia densiflora* foram coletadas nas primeiras horas da manhã. Foi realizado o corte a 20 centímetros do solo em hastes florais, que apresentavam de duas a quatro brácteas abertas. Em seguida foram conduzidas para o galpão pós-colheita realizado a limpeza das inflorescências e realizado a padronização das hastes florais a 80 cm de comprimento (Loges et al., 2005). O experimento foi constituído de sete períodos de estocagem (três, seis, nove, 12, 15, 18 e 21 dias) quatro repetições com cinco hastes florais por parcela totalizando sete períodos de estocagem. As inflorescências foram armazenadas em câmara fria em temperaturas de 10°C e umidade relativa de 80%, por um período de até 21 dias. O tratamento controle foi realizado em condições de laboratório a uma temperatura média de 26°C e umidade relativa de 50 a 55%. As hastes florais foram acondicionadas em caixa de papelão e revestida internamente com plástico bolha. As avaliações da qualidade visual pós-colheita foram realizadas a cada três dias, em inflorescências submetidas aos tratamentos câmara fria e controle. Foi utilizada escala de quatro notas variando de 4 a 1, conforme Costa

et al. (2011) com adaptações, sendo (Nota 4: inflorescência com brilho natural e com ausência de manchas escuras no ápice das brácteas); (Nota 3: inflorescências com brilho natural e com início de senescência (manchas escuras) no ápice das brácteas); (Nota 2: inflorescências sem brilho natural, manchas escuras maiores que 5,0 cm do ápice das brácteas ou brácteas ligeiramente manchadas); (Nota 1: inflorescência sem brilho natural e brácteas com manchas escuras e intensas). Todas as hastes florais de cada tratamento e controle foram descartadas quando atingiram mais de 50% com nota 1.

Resultados e discussão

Em condições de laboratório (controle 26°C), as hastes florais de *Heliconia densiflora* obteve durabilidade de seis dias com nota 4 (Figura 1). Os primeiros sinais de senescência iniciaram aos nove dias de vida de vaso, com início de manchas escuras no ápice das brácteas, comprometendo a qualidade visual da inflorescência nota 3 (Figura 1), progredindo até o descarte aos 18 dias de avaliação nota 1 (Figura 1). Segundo Costa et al. (2015) em *H. rostrata* os sintomas iniciais foram mais evidentes no quinto dia com o escurecimento das brácteas e raque, mantidas em condições refrigeradas a 6,5 °C. Inflorescência *Heliconia bihai* cv. Lobster em temperatura de 12°C obteve resultados de vida de vaso superiores a sete dias, e em temperatura de 19°C a vida de vaso prorrogou por um período de até oito dias (Costa et al., 2011). Em câmara fria as hastes *Heliconia densiflora* armazenadas a temperatura de 10°C, obteve durabilidade 12 dias, maior longevidade quando comparado ao controle, apresentando aspecto de brilho natural (Nota 4) (Figura 1), com ausência de senescência. Os primeiros sinais de senescência iniciaram aos 15 dias na região do ápice das brácteas pela presença de pontos escuros nota 3 (Figura 1), progredindo até os 21 dias nota 1 de avaliação (Figura 1). Segundo Lutz & Hardenburg (1968) a temperatura é fundamental na qualidade e no período de armazenamento das flores de corte, pois a refrigeração propicia o retardamento da senescência e conseqüentemente a deterioração das flores, prolongando a durabilidade das inflorescências.

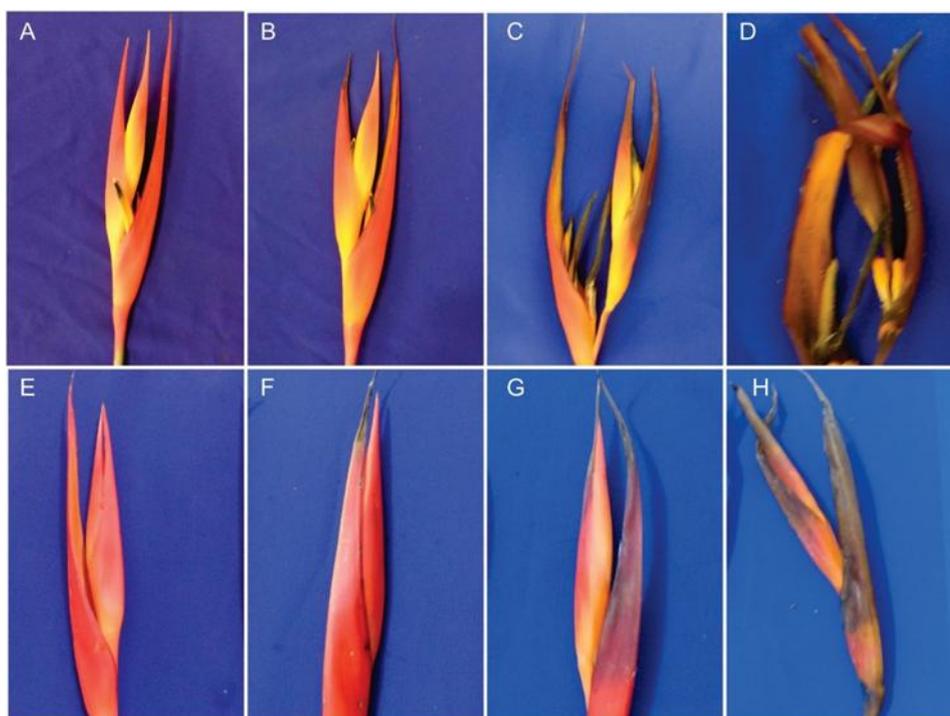


Figura 1. Qualidade visual e Processo de senescência, em inflorescências de *Heliconia densiflora*. (A e E: nota 4); (B e F: nota 3); (C e G: nota 2); (D e H: nota 1). *H. densiflora* mantidas em ambiente laboratório (26°C; A-D) e câmara fria (10 °C; E-H).

Conclusão

Temperaturas de 10°C e umidade relativa de 80%, são indicadas para armazenamento de hastes florais de *H. densiflora* por até 12 dias e em condições de laboratório seis dias. Os sinais de senescência iniciaram após 12 dias armazenadas em refrigeração. Esses estudos são imprescindíveis para avaliar a longevidade pós-colheita de hastes de *Heliconia* spp. e fomentar o crescimento para o cultivo e produção de plantas ornamentais.

Referências

ANDERSSON, I. Na evolutionary scenario for the genus *Heliconia*. In: HOLMNIELSON, I.C.; BALSLEV, H. (eds.). Tropical forest; botanical dynamics, speciation and diversity. London: Academic Press Limited. 173-184. 1989.

ANDERSSON, L. Revision of *Heliconia* subgen. *Stenochlamys* (Musaceae-Heliconioideae). *Opera Botanica* (82): 1-123, 1985.

BRAGA, J.M.A. Heliconiaceae. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2014. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

CASTRO, C.E.F., MAY, A., GONÇALVES, C. Espécies de *Helicônia* como flor de corte. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* (12): 87- 96, 2006.

COSTA, A.S., NOGUEIRA, L.C., SANTOS, V.F., CAMARA, T.R., LOGES, V., WILLADINO, L. Storage of cut *Heliconia* *bihai* (L.) cv. *Lobster Claw* flowers at low temperatures. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* (15): 966 – 972, 2011.

COSTA, A.S., LEITE, K.P., GOMES, R.J., ARCELINO, E.C., PESSOA, C.O., LOGES, V. Sintomas causados por frio em espécie de *Helicônia*. *Acta Horticulturae* (1060): 55 – 65, 2015.

CRILEY, R.A., BROCHAT, T.K. *Heliconia*: botany and horticulturae of new floral crop. *Horticulturae Review*. (14): 1-55, 1992.

LOGES, V., TEIXEIRA, M.C.F., CASTRO, A.C.R., COSTA, A.S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. *Horticultu-ra Brasileira* (23): 699-702, 2005.

LUTZ, J.M., HARDENBURG, R.E. The comercial storage of fruits, vegetable and florist and nursery stocks. Washington: USDA, 94p. 1968.

PORTO, R.A. Lâminas de Água e Adubação Nitrogenada no Crescimento e Produção de Gladiolos. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2012.

Testes colorimétricos na viabilidade polínica do Pau Balsa (*Ochroma pyramidale*)

Thais Cibeli da Silva^{1*}, Marcelo Monteiro², Bruna Natalia Veloso dos Santos³, Lorena Cristina Batista dos Santos⁴, Douglas Machado Leite¹, Isane Vera Karsburg⁵

¹Graduanda(o) em Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Brasil; ²Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Brasil; ³Graduanda em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Mato Grosso, Alta Floresta, Brasil; ⁴Educadora da Escola Estadual Vitoria Furlani da Riva, Alta Floresta – MT; ⁵Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas - Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta-Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais - Programa de Pós Graduação Genética e Melhoramento de Plantas

*thaiscibeli@gmail.com

Resumo. A viabilidade polínica é um parâmetro de grande importância no estudo de plantas, pois evidencia a potencialidade reprodutora masculina da espécie, além de contribuir em estudos ecológicos e palinológicos, fornecendo informações para aplicação prática no melhoramento genético. Objetivou-se neste estudo avaliar a viabilidade polínica em uma população natural no norte do estado de Mato Grosso de *Ochroma pyramidale* (Pau balsa) distribuídos em uma população, por meio do uso de diferentes corantes. Botões florais foram coletados sendo colocados em teste em seis diferentes corantes: fucsina 0,5%, verde malaquita 1%, lugol 2%, rosa bengala 2%, tetrazólio 0,30%, tetrazólio 0,075%. Utilizou-se o método de varredura para observação, contabilizando 300 grãos de pólen, por lâmina, perfazendo um total de 3.000 grãos de pólen por corante. Todos os corantes utilizados mostram serem eficientes para a viabilidade polínica da espécie *Ochroma pyramidale* (Pau Balsa) sendo que o TTC 0,075% apresentou menor taxa de viabilidade 70,80% e os polens foram pouco diferenciados quanto à coloração, com isso este não deve ser utilizado para a espécie.

Palavras-chave: Grão de pólen; Fucsina; Tetrazólio.

Introdução

Pertencente à família Bombacaceae, *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban (Pau-de-balsa) a mesma apresenta porte arbóreo com até 30 metros de altura, tronco com diâmetro de 60 a 90 cm, sendo muito utilizada em plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente, graças ao seu rápido crescimento e tolerância à luminosidade direta. (Lorenzi, 2002).

Por meio de estudos sobre a viabilidade polínica pode-se estimar o potencial de reprodução de espécie e cultivo de populações. Muitas espécies produzem elevado percentual de pólen viável, no entanto nem todos são utilizados na fertilização efetivamente, sendo perdidos pelo transporte através do vento ou na alimentação de insetos, desta forma, quanto mais alta for a viabilidade polínica, maior será o sucesso da fertilização (Martins et al., 2012).

Considerando-se a função do grão de pólen no ciclo de vida de uma planta, uma maneira de testar a viabilidade polínica seria realizar a polinização e, posteriormente, analisar a frutificação. No entanto, pelo tempo que essa atividade leva, outros métodos são frequentemente usados (Karakaya, 2011).

Os métodos colorimétricos, que empregam diversos corantes, são muito utilizados na diferenciação dos polens viáveis dos inviáveis. Aliadas a esses métodos podem ser realizadas ainda a germinação *in vivo* e *in vitro*, como ferramentas para teste de viabilidade (Marcellán & Camadro, 1996, Geetha et al., 2004; Chiai et al., 2009).

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade polínica em uma população natural de *Ochroma pyramidale* (Pau balsa) no norte do Estado de Mato Grosso, por meio do uso de diferentes corantes, visando subsidiar estudos de manejo e conservação dessa espécie.

Métodos

As coletas foram realizadas no ano de 2016 no mês junho, sendo coletados botões florais de uma população de *Ochroma pyramidale* no município de Alta Floresta, norte do Estado de Mato Grosso.

Os botões florais foram coletados por volta das 8:00 horas da manhã e fixados em solução de etanol e ácido acético na proporção 3:1. Foram testados seis diferentes corantes: fucsina 0,5, verde malaquita 1%, lugol 2%, rosa bengala 2%, tetrazólio 0,30%, tetrazólio 0,075%.

Foram preparadas dez lâminas para cada corante. No preparo das lâminas as anteras foram raspadas, pelo motivo dos pólenes já estarem soltos, sendo colocada sobre a lâmina uma gota do corante e coberto com uma lamínula e observado ao microscópio.

O método de observação foi o de varredura, sendo que em cada lâmina contou-se 300 grãos de pólen, perfazendo um total de 3.000 grãos de pólen por corante (Nascimento et al., 2014). As imagens foram digitalizadas utilizando o fotomicroscópio Leica DMLB, acoplado à câmera digital.

Os resultados da estimativa da viabilidade polínica foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Analisando a influência de cada corante na estimativa da viabilidade da espécie observou-se que apenas o Tetrazólio 0,075% mostrou diferença significativa entre os corantes, com 70,80% (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica de *Ochroma pyramidale* em diferentes corantes: Fucsina, Verde Malaquita, Lugol, Rosa Bengala, Tetrazólio 0,30% e Tetrazólio 0,075%.

	Corantes					
	Fucsina	Verde Malaquita	Lugol	Rosa Bengala	Tetrazólio 0,30%	Tetrazólio 0,075%
Viabilidade %	95,00a	97,36a	97,63a	96,16a	94,83a	70,80b
CV (%)						2,73

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Todos os corantes utilizados foram eficazes na distinção entre grãos de pólen viáveis e inviáveis (Figura 1). A viabilidade polínica com o corante Fucsina 0,5% (Figura 1 A e 1 B), Verde malaquita 1% (Figura 1 C e 1 D), Lugol 2% (Figura 1 E e 1 F), Rosa bengala 1% (Figura 1 G e 1 H), Tetrazólio 0,30% (Figura 1 I e 1 J) consistiu em 95%, 97,36%, 97,63%, 96,16% e 94,83%, respectivamente, sendo de fácil distinção com relação à coloração. O Tetrazólio 0,075% (Figura 1 L e 1 M) não mostrou uma diferença quanto à coloração do protoplasma.

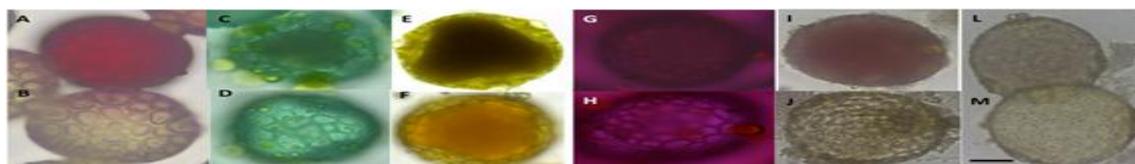


Figura 1. Grão de pólen de pau balsa corados com: Fucsina 0,5% [a] viável, b) inviável]; Verde malaquita 1% [c] viável, d) inviável]; Lugol 2% [e] viável, f) inviável]; Rosa bengala 1% [g] viável, h) inviável]; TTC 0,30% [i] viável, j) inviável]; e TTC 0,075% [l] viável, m) inviável]. Barra = 10 µm.

Conclusão

Todos os corantes utilizados mostraram serem eficientes para determinar a viabilidade polínica da espécie *Ochroma pyramidale* (Pau Balsa) sendo que o TTC 0,075% apresentou menor taxa de viabilidade 70,80%, e os pólenes foram pouco diferenciados quanto à coloração. Desta forma, este corante não deve ser utilizado para a espécie.

Referências

- CHIAI, G.S., LOPES, R., CUNHA, R.N.V., ROCHA, R.N.C. Germinação in vitro de pólen de híbridos interespecíficos entre o caiaué e o dendezeiro. *Ciencia Rural* 39(5): 2009.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 6(35):1039-1042, 2011.
- GEETHA, K., VIJAYABASKARAN, S., JAYARAMAN, N. *In vitro* studies on pollen germination and pollen tube growth in maize. *Food, Agriculture, Environment* 2: 205-207, 2004.
- KARAKAYA, D. Effects of inflorescence on pollen viability and morphology of Strawberry (*Fragaria vesca* L.). *Journal of Science and Technology* 1: 43-47, 2011.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vo11, 4^a. Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.
- MARCELLÁN, O.N., CAMADRO, E.L. The viability of asparagus pollen after storage at low temperatures. *Scientia Horticulturae* 67: 101-104, 1996.
- MARTINS, L.A.R., LAVIOLA, B.G., PRAÇA-FONTES, M.M. Viabilidade polínica de *Jatropha curcas* L.: uma comparação metodológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 5; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 2. FÓRUM CAPIXABA DE PINHÃO MANSO, 1., 2012, Guarapari.

Desafios e Oportunidades: Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão. 2012.

NASCIMENTO, L.S., BENEVENUTI, A.S., LEITE, D.M., SILVA, D.D., MOURA, E.A., MIRANDA, D., MELLO, V., DAHMER, N., KARSBURG, I.V. Estimativa da viabilidade polínica e índice meiótico de *Delonix regia*. Estudos 41(especial): 83-88, 2014.

Florística das cangas do Parque Municipal de Piraputangas, Corumbá, MS

Ingrids Pires da Silva¹, Camila Bárbara Danny Silva André¹, Marcus Vinícius Santiago Urquiza¹, Adriana Takahasi^{1*}

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/câmpus Pantanal, Corumbá, MS

* adriana.takahasi@ufms.br

Resumo. As cangas de Corumbá, também denominadas bancadas lateríticas, são coberturas detrítico-lateríticas que circundam a Morraria do Urucum. Este estudo verificou a composição florística de uma canga no Parque Municipal de Piraputangas, no município de Corumbá, MS. A coleta de dados consistiu de caminhadas aleatórias amostrando-se todas as plantas férteis. Foram registradas até o momento 151 espécies distribuídas em 52 famílias, sendo as mais ricas: Fabaceae (22 espécies) e Poaceae (21), seguida de Malpighiaceae e Malvaceae (10 cada). Cerca da metade das espécies são ervas (55,1%), seguida por arbustos (24,5%), árvores (11,6%) e trepadeiras (8,8%). Foram registradas apenas três espécies endêmicas: *Gomphrena centrota* E.Holz. (Amarantaceae), *Discocactus ferricola* Buining & Brederoo (Cactaceae) e *Deuterocohnia meiziana* Kuntze (Bromeliaceae). Este estudo destaca a importância da conservação desta flora, tanto pela sua condição insular quanto pelo desprovimento de informações sobre este ecossistema que constituem o agregado de paisagens do Pantanal.

Palavras-chave: Bancadas lateríticas; Geossistema ferruginoso; Ilhas de solo.

Introdução

Vários termos foram propostos para denominar a vegetação associada às cangas como campos ferruginosos (Rizzini, 1979), vegetação metalófila (Silva, 1992) e campos rupestres ferruginosos (Mourão & Stehmann, 2007; Viana & Lombardi, 2007). As cangas das Morrarias do Urucum, do Rabicho e Amolar (MS) são conhecidas por bancadas lateríticas e localizam-se nas áreas de drenagem (ca. de 100 m de altitude) no sopé destes morros, possuem pequena declividade e são formadas por material laterítico endurecido de natureza ferrífera (Cardoso et al., 2000), com pouca aptidão para usos agrícolas ou pastoris (Pott et al., 2000).

Estes substratos ferruginosos endurecidos podem ser considerados ecossistemas similares àqueles em afloramentos rochosos, onde as plantas vasculares se estabelecem diretamente sobre o substrato endurecido ou entre fragmentos de rochas ou na forma de agrupamentos (“mats”) referidos em diversos estudos como ilhas de solo (Burbanck & Platt, 1964; Meirelles et al., 1999; Takahasi, 2010). As couraças ferruginosas localizam-se predominantemente no estado de Minas Gerais, principalmente no Quadrilátero Ferrífero, e ao longo da vertente leste da Cadeia do Espinhaço (Dorr II, 1969; Carmo et al., 2011). Outras localidades relevantes são a Serra de Carajás (Pará), a Morraria do Urucum (Mato Grosso do Sul) e a região de Caetité (Bahia) (Carmo et al., 2012).

Apenas recentemente a vegetação das cangas de Corumbá tem sido objeto de estudos de botânica e ecologia vegetal (Takahasi, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento florístico da vegetação que se estabelece diretamente sobre a canga couraçada e aquelas em ilhas de solo nas bancadas lateríticas do Parque Municipal de Piraputangas, Corumbá, MS.

Métodos

A coleta de dados foi conduzida no Parque Municipal de Piraputangas (S 19°14'34,3" e W 57°38'15,2"), distante cerca de 30 km do sítio urbano, no município de Corumbá, MS, cujo acesso é feito pela rodovia BR-262.

O acompanhamento florístico vem sendo realizado desde agosto de 2015 e término previsto para agosto de 2016 e periodicidade mensal. Ao longo de caminhadas aleatórias por toda bancada laterítica são coletadas todas as plantas com estruturas reprodutivas, anotando-se data, espécie botânica, o tipo de ambiente e o habitat onde foi coletado, ou seja, borda de mata, esparso pelo lajedo ou em ilhas de solo. O material será depositado no Herbário COR da UFMS/CPAN.

A vegetação foi caracterizada de acordo com a forma de crescimento das espécies, composto pela proporção de árvores, arbustos, ervas, e trepadeiras, adaptado de Viana & Lombardi (2007). Consideram-se ervas espécies não lenhosas, podendo ser terrestres, rupícolas ou epífitas. Espécies lenhosas maiores do que 30 cm foram consideradas arbustos e aquelas entre 30 cm e 2m, árvores. Espécies com hábito escandente, lenhosas ou não, foram enquadradas na categoria trepadeiras.

Resultados e discussão

Foram registradas, até o momento, 151 espécies pertencentes a 52 famílias botânicas. A família com maior número de espécies foi Fabaceae (22 espécies), seguida por Poaceae (21).

As famílias Bromeliaceae e Cactaceae ocorrem em densidades elevadas nas cangas provavelmente pela grande habilidade em colonizar superfícies nuas de rochas, onde muitos representantes são espécies pioneiras nos afloramentos rochosos (Meirelles et al., 1999).

Duas espécies de plantas caracterizam as ilhas de solo das cangas de Corumbá: as bromeliáceas *Bromelia balansae* Mez e *Deuterocohnia meziana* Kuntze. O estabelecimento destas plantas devem influenciar o aumento do tamanho insular e conseqüente melhoria das condições microclimáticas destas microcomunidades insulares que, por sua vez, permitem o estabelecimento de espécies de maior porte (Takahasi, 2010).

A composição florística da área mostrou-se predominantemente herbáceo-arbustiva com ervas (55,1%) e arbustos (24,5%) embora componentes arbóreos (11,6%) e trepadeiras (8,8%) ocorram nas ilhas de solo e borda da mata.

Do total amostrado, a maioria foi registrada em ilhas de solo (76 espécies) seguida por aquelas que ocorrem de forma esparsa pela canga (43) e espécies de borda da mata decidual (32).

Três espécies são citadas como endêmicas das cangas de Corumbá e Ladário: *Gomphrena centrota* E.Holzh. (Amarantaceae), *Discocactus ferricola* Buining & Brederoo (Cactaceae) e *Deuterocohnia meziana* Kuntze (Bromeliaceae). A cactácea *Discocactus ferricola* está elencada no rol de espécies ameaçadas da CITES e sua distribuição geográfica restringe-se à região de Corumbá e do Mutum, na Bolívia (Eggl, 2002). Além disso, várias espécies de Poaceae e Cyperaceae ocorrem como plantas efêmeras concentradas na base das vertentes onde se acumula uma rica camada de solo que, por sua vez, permite que a água escorra continuamente durante a estação chuvosa (Porembski et al., 1997). Neste tipo de habitat foram registradas três espécies de plantas aquáticas: *Utricularia pusilla* Vahl. (Lentibulariaceae), *Rotala ramosior* L. e *Rotala mexicana* (L.) Koehne (Lythraceae). Estes habitats ocorrem nos locais menos íngremes onde a água fica retida pela vegetação e escoam lentamente após cessarem as chuvas, propiciando o estabelecimento de plantas efêmeras e típicas de ambientes sazonalmente inundáveis.

Conclusão

Este estudo ressalta a importância da conservação da flora das bancadas lateríticas de Corumbá, tanto pelo seu caráter insular quanto pela escassez de informações sobre estes ecossistemas e contribui às políticas de preservação ambiental do Parque Municipal de Piraputangas. Os estudos da vegetação das cangas da região de Corumbá são de grande relevância científica e importantes na definição de ações e metas de conservação de ecossistemas do bioma Pantanal.

Referências

- BURBANK, M. P., PLATT, R. B. Granite outcrop communities of the piedmont plateau in Georgia. *Ecology* 45(2): 292-306, 1964.
- CARDOSO, E.L., OLIVEIRA, H., AMARAL, J.A.M., KER, J.C., PEREIRA, N.R., SANTOS, R.D., TÔSTO, S.G., SPERA, S.T., CARVALHO JÚNIOR, W. Pedologia. In J.S.V. SILVA, (org.). Zoneamento ambiental da borda oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília, pp. 95-109, 2000.
- CARMO, F.F., CARMO, F.F., SALGADO, A.A.R., JACOBI, C.M. Novo sítio espeleológico em sistemas ferruginosos no Vale do Rio Peixe Bravo, Norte de Minas Gerais, Brasil. *Espeleo-Tema* 22:79-93, 2011.
- CARMO, F.F., JACOBI, C.M. As cangas do Quadrilátero Ferrífero. In JACOBI, C. M., CARMO, F. F. (orgs.) *Diversidade Florística nas cangas do Quadrilátero Ferrífero*. Ed. IDM, Belo Horizonte. p. 1-13. 2012.
- DORR II, J.V.N. Physiographic and structural development of Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. United States Geological Survey. Prof. Paper, 641-A. Washington. 110p. 1969.
- EGGLI, U. Synopsis of the Cactaceae of Mato Grosso, Brazil. *Haseltonia* 9:146-166, 2002.
- MEIRELLES, S.T., PIVELLO, V. R., JOLY, C. A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, na the need for its protection. *Environmental Conservation* 26(1):10-20, 1999.
- MOURÃO, A., STEHMANN, J.R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 58(4):775-786, 2007.

POREMBSKI, S.; SEINE, R., BARTHLOT, W. Inselberg vegetation and the biodiversity of granite outcrops. *Journal of the Royal society of Western Australia* 80: 193-199, 1997.

POTT, A., SILVA, J.S.V., SALIS, S.M., POTT, V.J., SILVA, M.P. Vegetação e uso da terra. In J.S.V. SILVA (org.). *Zoneamento ambiental da borda oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências*. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 111-131, 2000.

RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Ed. da Universidade de São Paulo v. 374 p. 1979.

SILVA, M.F.F. Distribuição de metais pesados na vegetação metalófila de Carajás. *Acta Botanica Brasilica* 6: 107-122, 1992.

TAKAHASI, A. *Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbá, MS. (Tese de doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.*

VIANA, P.L., J.A. LOMBARDI. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguesia* 58: 159-177, 2007.

Morfometria floral e distília de *Psychotria ipecacuanha* (RUBIACEAE)

Patrícia Campos da Silva^{1*}, Talita Oliveira Nascimento¹, Cintia Graciele da Silva¹, Rozineide Pereira Alves de França¹, Auclar Felipe Botini¹, Jeison Lisboa Santos², Celice Alexandre Silva³

¹Mestrandos do curso de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso. ²Bolsista de Iniciação Científica. ³Professora do Programa de Pós Graduação Genética e Melhoramento de Plantas da UNEMAT – Tangará da Serra - MT.

*Autor para correspondência: campos_bio@yahoo.com.br

Resumo. A poaia (*Psychotria ipecacuanha*) é uma planta medicinal que possui um grande valor farmacológico e econômico para vários países. Suas características mais marcantes são as raízes que formam anéis e a distília. Espécies distílicas são aquelas que apresentam posicionamento recíproco de estigmas e anteras entre duas formas florais diferentes, brevistila e longistila. A exploração indiscriminada da poaia no Brasil, tem levado à erosão genética da espécie, podendo colocá-la também em processo de extinção. O objetivo deste estudo foi avaliar a morfometria em flores de uma população de *Psychotria ipecacuanha* cultivada em casa de vegetação no Município de Tangará da Serra – MT. A população estudada apresentou distília e apresentou hercogamia recíproca entre o estigma da flor longistila e o estame da flor brevistila, sendo evidenciada pela mesma altura média dessas estruturas. Contudo no sentido contrário isso não foi constatado devido a diferença significativa entre as alturas do órgão reprodutivo.

Palavras-chave: Hercogamia; Poaia.

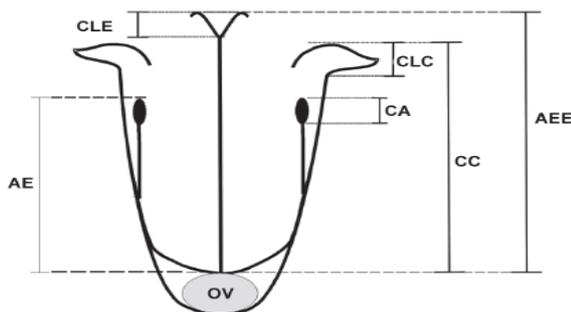
Introdução

Psychotria ipecacuanha (Rubiaceae), é reconhecida mundialmente como planta medicinal e ocorre no sub-bosque das florestas tropicais úmidas do Brasil, Colômbia, Venezuela, Peru, Equador, Bolívia, Guianas e América Central (Lameira, 2002). É popularmente conhecida como: poaia-verdadeira, poaia-legítima, ipeca, ipeca-do-mato-grosso, ipeca-do-rio, cipó-emético e raiz- preta (Oliveira & Martins, 1998). Sua importância econômica se deve as propriedades farmacológicas presentes em suas raízes. Delas é extraída o alcaloide emetina, utilizado no combate a disenteria amebiana, além de possuir propriedades adstringente, expectorante e anti-inflamatória (Kaplan & Gottlieb, 1990). As características mais marcantes desta espécie se encontram nas raízes subterrâneas, que são amareladas quando frescas e acinzentadas quando secas. A raiz é fibrosa e com sulcos formando anéis, aspecto importante que auxilia na caracterização da planta, além da distília.

Espécies distílicas são aquelas que apresentam posicionamento recíproco de estigmas e anteras entre duas formas florais diferentes, brevistila e longistila, pertencentes a indivíduos distintos (Barrett, 1992). Esse dimorfismo é caracterizado pela presença de flores com estiletos longos e estames curtos, chamadas de longistiladas, e flores com estilete curto e estames longos, chamadas brevistiladas em indivíduos diferentes (Ganders, 1979). A importância de se avaliar o posicionamento dos órgãos reprodutivos intermorfos em espécies distílicas é devido ao sistema de incompatibilidade heteromórfica onde, comumente as polinizações legítimas entre morfos brevistila e longistila resultam em frutificação (Barrett, 1992). O objetivo deste estudo foi avaliar a morfometria em flores de uma população de *Psychotria ipecacuanha* cultivada em casa de vegetação no Município de Tangará da Serra – MT, além de verificar a existência hercogamia recíproca entre os morfos florais.

Métodos

A população de poaia analisada é cultivada em uma casa de vegetação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), situado no município de Tangará da Serra, MT. A análise morfométrica foi realizada nos dois morfos florais (brevistilo e longistilo). Para cada morfo foram coletadas cinco flores provenientes de quatro plantas diferentes, totalizando 20 flores por morfo floral. As flores foram fixadas em álcool 70% e, posteriormente, tomadas medidas de suas estruturas florais no laboratório de Botânica da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus de Tangará da Serra – MT. As coletas das flores abertas de poaia foram entre os meses de outubro e dezembro de 2015. As estruturas florais foram medidas com auxílio de papel milimetrado e microscópio estereoscópio. Os parâmetros para as medidas florais da *Psychotria ipecacuanha* foram: Altura do estilete com estigma(AEE), Comprimento dos lobos estigmáticos (CLE), Comprimento da corola (CC), Comprimento dos lobos da Corola (CLC), Altura do estame (AE) e Comprimento da Antera (CA (Figura 1). Para avaliação de significância entre as alturas dos AEE e AE entre os morfos, utilizou-se o teste F.



Fonte: Kock et al., 2010.

Figura 1. Parâmetros florais de *Psychotria ipecacuanha*. Altura do estilete com estigma (AEE), (CLE) Comprimento dos lobos estigmáticos (CLE), Comprimento da corola (CC), Comprimento dos lobos da Corola (CLC), Altura do estame (AE) e Comprimento da Antera (CA).

Resultados e discussão

A vegetação de *P. ipecacuanha* estudada apresentou flores de dois tipos florais, brevistila e longistila, em indivíduos diferentes, o que caracteriza heterostilia do tipo distílica. A presença dos dois morfos florais foi evidenciada pela morfometria, onde observou-se a variação na altura do estigma (AEE) e altura do estame (AE), sendo que as flores brevistilas apresentaram estames longos e pistilo curto, enquanto as longistilas apresentaram pistilo longo e estames curtos (Tabela 1). Rossi et al. (2005) também obteve os dois morfos florais em estudos com a mesma espécie encontradas na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica.

Tabela 1. Morfometria das flores do morfo brevistilo e longistilo de *Psychotria ipecacuanha*, cultivada em uma casa de vegetação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), situada no município de Tangará da Serra, MT.

MEDIDAS	MORFOS			
	Longistila		Brevistila	
Comprimento (mm)	\bar{X}	DP	\bar{X}	DP
Corola (CC)	8,7 ±	0,5	9,6 ±	0,5
Lobos da corola (CLC)	3,0 ±	0,2	2,9 ±	0,4
Lobos estigmáticos (CLE)	1,1 ±	0,2	1,3 ±	0,4
Anteras (CA)	1,5 ±	0,1	2,0 ±	0,1
Altura (mm)				
Estame (AE)	4,9 ±	0,4	4,2 ±	0,7
Estilete e estigma(AEE)	8,8 ±	0,8	8,8 ±	0,7

As análises morfométricas revelaram que o comprimento da corola, comprimento dos lobos estigmáticos e o comprimento das anteras foram maiores em flores brevistilas. Desta forma, as flores brevistilas apresentaram um comprimento médio de corola $9,6 \pm 0,5$ mm ($n=20$), enquanto as flores longistilas $8,7 \pm 0,5$ mm ($n=20$). Esse resultado justificaria o resultado obtido na altura da antera das flores brevistila ($2,00 \pm 0,1$) e longistila ($1,5 \pm 0,1$), pois como as anteras são epipétalos suas alturas correspondem ao comprimento da corola (Tabela 1). A média dos comprimentos dos estames (AE) e dos estiletos com estigma (AEE) nas flores brevistilas foi de $8,8$ mm \pm $0,7$ e $4,2$ mm \pm $0,7$, respectivamente, enquanto que nas longistilas foi, respectivamente de $4,9$ mm \pm $0,4$ e $8,8$ mm \pm $0,8$. Não foi verificada diferença significativa em relação as distâncias entre os estames das flores brevistilas e os estigmas das flores longistilas ($F=1,36$, $P=0,25$) (Figura 2A), no entanto constatou-se diferença significativa entre o estigma da flor brevistila e o estame da flor longistila ($F=3,77$, $P=0,002$) (Figura 2B).

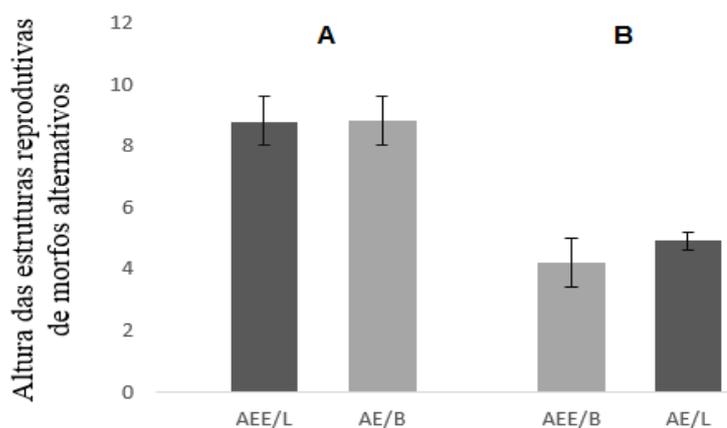


Figura 2. Altura das estruturas reprodutivas de morfos Longistila (L) e Brevistila (B). **(A)** AEE/L- Altura do estilete com estigma da flor Longistila, AE/B, Altura do estame da flor Brevistila. **(B)** AEE/B Altura do estilete com estigma da flor Longistila, AE/L- Altura do estame da flor Brevistila.

Através dos dados analisados, a espécie apresentou hercogamia recíproca entre a o estigma (AEE/L) da flor longistila e o estame (AE/B) da flor brevistila, sendo evidenciada pela mesma altura média das estruturas reprodutivas apresentadas o que não foi constatada entre AEE/B e AE/L. A hercogamia observada pode favorecer o fluxo gênico no sentido Brevistila-Longistila. Segundo Pailler & Tompson (1997) a transferência de pólen de anteras do morfo brevistila para estigmas da morfo longistila é favorecido devido á facilidade no contato por uma gama de visitantes, enquanto o contrário é dificultado muitas vezes pela morfologia floral.

Conclusão

A distília e a hercogamia recíproca da população estudada ficou evidenciada pela presença dos dois morfos florais (longistila e brevistila) e pelo posicionamento recíproco do estigma da flor longistila com o estame da flor brevistila. Contudo outros estudos devem ser feitos para explicar detalhadamente os mecanismos de manutenção da *Psychotria ipecacuanha* estudada.

Referências

- BARRETT, S.C.H. Heterostylous genetic polymorphisms: model systems for evolutionary analysis. In: Barrett, S.C.H. (ed.). Evolution and function of heterostyly. Springer-Verlag, Berlim. p. 1-29, 1992.
- GANDERS, F.R. The biology of heterostyly. New Zealand Journal of Botany 17:607-635, 1979.
- KAPLAN, M.A.C., GOTIUEB, O.R. Busca racional de princípios ativos em plantas. Interciência 15(1): p. 26-29, 1990.
- LAMEIRA, O.A. Cultivo da ipecacuanha [*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes]. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. P.1-4. (Circular Técnica n.28). 2002.
- OLIVEIRA, L.O., MARTINS, E.R. O desafio das plantas medicinais brasileiras: 1 - O caso da poaia (*Cephaelis ipecacuanha*). Campos dos Goytacazes: UENF. 73p. 1998.
- PAILLER, T., THOMPSON J.D. Distyly and variation in heteromorphic incompatibility in *Gaertnera vaginata* (Rubiaceae) endemic to La Reunion Island. American Journal of Botany 84: p. 315-327, 1997.
- ROSSI, A.A.B.; OLIVEIRA, L.O.; VIEIRA M.F. Distily and variation in floral traits in natural populations of *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica 28: p. 285-294, 2005.

Estimativa da viabilidade dos grãos de pólen de *Andira inermis* W. Wright (FABACEAE) baseada em distintos métodos de coloração

Thais Cibeli da Silva¹, Bruna Natália Veloso dos Santos^{2*}, Weslaine de Almeida Macedo², Douglas Machado Leite¹, Lorena Cristina Batista dos Santos³, Isane Vera Karsburg⁴

¹Graduanda (o) em Bacharelado em Engenharia Florestal, UNEMAT-Campus de Alta Floresta – MT.

²Acadêmicas do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas pela UNEMAT – Campus de Alta Floresta – MT. ³Biológa, Educadora da Escola Estadual Vitoria Furlani da Riva, Alta Floresta – MT. ⁴Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas- UNEMAT- Campus de Alta Floresta – MT.

*e-mail: bruna_nataliavs@hotmail.com

Resumo. *Andira inermis* é uma árvore pertencente à família Fabaceae, possui como principal característica troncos grossos e flores vermelhas-roxa. A viabilidade dos grãos de pólen é um estudo de grande importância, visto que está relacionado com a fertilidade da espécie. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade polínica de *Andira inermis*, por meio do uso de diferentes corantes, a fim de fornecer subsídios para a conservação *in situ* da espécie. Para avaliação da viabilidade dos grãos de pólen de *Andira inermis* foram utilizados botões florais fixados em metanol: ácido acético PA (3:1), sendo os corantes: Fucsina 1%, Verde Malaquita 1%, Lugol 2%, Azul de Astra, Carmim Acética, Reativo de Alexander e Rosa Bengala. Os resultados do presente estudo mostram que, independente dos corantes utilizados, a média geral dessa espécie foi alta, assim Fucsina, Verde Malaquita e Lugol 2% podem ser utilizados para verificar a viabilidade polínica de *A. inermis*.

Palavras-chaves: Corantes; Melhoramento; Reprodução.

Introdução

Andira inermis é uma árvore de crescimento rápido atingindo 30m de altura, pertencente à família Fabaceae nativa do sul do México até o norte da América do Sul, possui como principal característica troncos grossos e flores vermelhas-roxa, além de apresentar diversos compostos como isoflavonoides, b- sitosterol e estigmasterol (Kraft et al., 2001). As cascas e sementes tanto são utilizadas como purgante, vermífugo, febrífugo como para irritações dérmicas, porém em doses exageradas resultam em vômitos e diária violenta (Kraft et al., 2000).

A literatura ainda nos mostra que *A. inermis* possui uma pequena quantidade de ativos contra *Plasmodium falciparum* através do extrato lipofílico de suas folhas e caules (Kraft et al., 2000). Possui potencial ornamental, resistente a fungos e térmitas, além de ser utilizada na fabricação de móveis devido à alta qualidade da madeira por apresentar fibras e cor atraente, produção de torneados como tacos de bilhar, guarda-sóis, bengalas, latas, rodas para carrinhos e outras construções pesadas como metal e piso (Weaver, 1989; Keller & Ritter, 2013). Na África as decocções das folhas são utilizadas como suco de frutas, sendo ainda uma das frutas favoritas dos macacos Howler (Montuy & Silva, 2006).

Segundo Martínez (2008), é conhecida como Sapupireira, desenvolve-se bem em terras baixas e periodicamente inundadas, possui grande importância ecológica, sendo utilizada de diversas formas por comunidades tradicionais da região do Baixo Amazonas, de acordo com o mesmo autor, a fenologia de *Andira inermis* é anual, ocorrendo a presença de floração e botões nos meses de agosto e dezembro entre fase de passagem cheia-seca e seca.

Através de estudos sobre a viabilidade polínica estima-se a potencialidade reprodutora masculina de uma espécie, cultivar ou população, visto que existem espécies com produção elevada de pólen, porém poucos são viáveis, assim algumas espécies necessitam possuir uma viabilidade polínica alta para garantir seu sucesso na fertilização (Souza et al., 2002; Neto et al., 2006). Contudo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade polínica de *Andira inermis*, por meio do uso de diferentes corantes, a fim de fornecer subsídios para a conservação *in situ* da espécie.

Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, sendo o material coletado no município de Alta Floresta – MT. Para avaliação da viabilidade dos grãos de pólen de *Andira inermis* foram utilizados botões florais fixados em metanol: ácido acético PA (3:1). A técnica de esmagamento foi utilizada na avaliação da viabilidade polínica com o uso dos seguintes corantes: Fucsina 1%, Verde Malaquita 1%, Lugol 2%, Azul de Astra, Carmim Acética, Reativo de Alexander e Rosa Bengala. Para esses corantes, a viabilidade foi determinada pela capacidade de coloração dos grãos de pólen, sendo considerados viáveis os pólenes que apresentaram tonalidades mais escuras e inviáveis aqueles que apresentaram tons mais claros de acordo com a

característica de cada corante. Foram avaliadas 5 lâminas por corante sendo contabilizados 300 grãos de pólen por lâmina pelo método de varredura, sendo observados em microscópio óptico com aumento de 40x. As médias obtidas com os diferentes corantes foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade através do Programa Estatístico Sisvar 5.1 ® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Segundo Souza et al. (2002) e Neto et al. (2006), a viabilidade polínica é de suma importância para o melhoramento de plantas, visto que cada grão de pólen de uma determinada espécie carrega consigo material genético recombinado, nos quais estas plantas transmitem à próxima geração genótipos amplamente diversificados, com probabilidade de diferentes combinações entre os alelos.

Na avaliação da viabilidade dos grãos de pólen com uso dos diferentes corantes foi constatado que entre os testados a Fucsina 1% foi o que apresentou melhor média em relação aos demais corantes, não se diferenciando estatisticamente do Verde Malaquita 1% e Lugol 2% (Tabela 1).

Já o corante que apresentou menor média foi Rosa Bengala com 78,70%, porém segundo Souza et al. (2002), a viabilidade polínica é considerada alta quando apresentada acima de 70%, visto que essa porcentagem não resultaria em danos para trabalhos de melhoramento.

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica de *Andira inermis*, com os corantes: Fucsina 1%, Verde Malaquita, Lugol 2%, Azul de Astra, Carmim Acético, Reativo de Alexander e Rosa Bengala.

Corantes	Viabilidade (%)
Fucsina 1%	99,90 a
Verde Malaquita 1%	95,63 ab
Lugol 2%	94,96 ab
Azul de Astra	91,06 b
Carmim Acético	89,06 b
Reativo de Alexander	88,36 b
Rosa Bengala	78,70 c
CV (%)	6.10

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

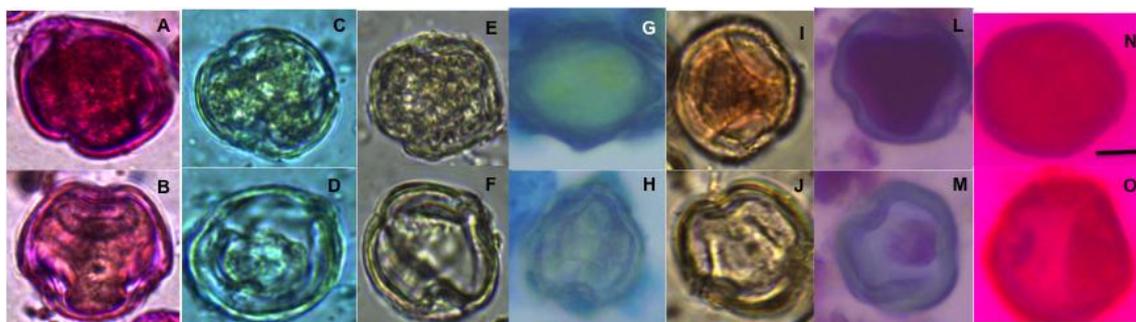


Figura 1. Grãos de pólen de *Andira inermis*, corados com diferentes corantes. Fucsina 1% a) viável b) inviável; Verde Malaquita 1% c) viável d) inviável; Lugol 2% e) viável f) inviável; Azul de Astra 1% g) viável h) inviável; Carmim acético 2% i) viável j) inviável; Reativo de Alexander l) viável m) inviável; Rosa Bengala 1% m) viável o) inviável. Barra = 10µm.

Entre os corantes avaliados para este trabalho apenas o Rosa Bengala 1% não permitiu diferenciação clara entre grão de pólen viáveis e inviáveis (Figura 1). Segundo Neto et al., (2006), por meio da Fucsina 1% ocorre a coloração do protoplasma em tom rosa, o Lugol 2% apresenta-se com os grãos de pólen na cor marrom devido a uma reação entre o iodo e a molécula de amido, já o Verde Malaquita apresenta-se colocação em tom verde escuro, reagindo tanto com a parede como o interior do pólen, sendo estes considerados viáveis (Vieira, 2013). Concordando com os resultados observados neste trabalho.

Conclusão

Os resultados do presente estudo mostram que, independente dos corantes utilizados, a média geral dessa espécie foi alta, mesmo apresentando diferença significativa entre os mesmos, assim Fucsina 1%, Verde Malaquita e Lugol 2% podem ser utilizados para verificar a viabilidade polínica de *A. inermis*.

Referências

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 6(35):1039-1042, 2011.

KELLER, H.Á., RITTER, L.J. Situación de conservación de la primer población de *Andira inermis* (Fabaceae) hallada en Misiones, Argentina. 2013.

KRAFT, C., JENETT-SIEMS, K., SIEMS, K., GUPTA, M.P., BIENZLE, U., EICH, E. Antiplasmodial activity of isoflavones from *Andira inermis*. *Journal of ethnopharmacology* 73(1):131-135, 2000.

KRAFT, C., JENETT-SIEMS, K., SOLIS, P.N., GUPTA, M.P., BIENZLE, U., EICH, E. Andinermals A-C, antiplasmodial constituents from *Andira inermis*. *Phytochemistry* 58(5):769-774, 2001.

MARTÍNEZ, G.B. Estudos de Espécies Florestais e Forrageiras de Áreas de Várzea do Baixo Amazonas-Pará, para uso em sistemas. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

MONTUY, G.P., SILVA, J.C.S. Comportamiento alimentario de monos aulladores negros (*Allouata pigra* Lawrence, Cebidae) en hábitat fragmentado en Balancán, Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22(3): 53-66, 2006.

NETO, O.D.S., KARSBURG, I.V., YOSHITOME, M.Y. Viabilidade e germinabilidade polínica de populações de jurubeba (*Solanum paniculatum* L.). *Revista de Ciências Agro-Ambientais* 4(1):67-74, 2006.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* degener). *Ciência Agrotécnica* 26(6):1209-1217, 2002.

VIEIRA, C.T. Morfologia e Viabilidade de grãos de pólen armazenados de *Toona ciliata* M. Roemer (Meliaceae). (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2013.

WEAVER, P.L. *Andira inermis* (W. Wright) DC. SO-ITF-SM-20. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1989.

Visitantes florais de *Aristolochia ridicula* N.E.Brown (Aristolochiaceae) Chácara Baru, Cáceres-MT, Brasil

*Cleidiane Prado Alves da Silva¹, Andréia Regina Alves dos Santos¹, Silvana Aparecida de Lima Lemes²,
Jesus Aparecido Pedroga³, Maria Antonia Carniello⁴

¹Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT,
²Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado
de Mato Grosso – UNEMAT, ³Técnico do Laboratório de Zoologia, ⁴Universidade do Estado de Mato Grosso
– UNEMAT – Dept. de Ciências Biológicas, HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT,
Cáceres, MT, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA, Cáceres, MT
*cleidiane1990@hotmail.com

Resumo. Os polinizadores desempenham uma função importante na reprodução das plantas promovendo a dispersão dos gametas e consequentemente, resultando na produção de frutos e sementes. O estudo foi realizado na “Chácara Baru” (16° 04' 23,8”S e 57° 40' 19,7”W), Cáceres-MT. O objetivo deste trabalho foi registrar a diversidade de visitantes florais em *A. ridicula*. Durante nove horas foram realizadas as observações seguidas do volcher, para retirada e contagem dos insetos. A amostra botânica foi depositada no HPAN - Herbário do Pantanal “Vali Joana Pott”, UNEMAT, Cáceres-MT. Um espécime de Gryllidae visitou parte externa da flor. Foram registradas 21 visitas de Diptera, duas de Hemiptera. Do interior da corola foram retirados, 43 espécimes de Muscidae, duas de Hemiptera. Os resultados possibilitam afirmar que os insetos das famílias Gryllidae e Hemiptera são os visitantes ocasionais e família Muscidae são os polinizadores efetivos de *A. ridicula*.

Palavras-chave: Biologia reprodutiva; Polinizadores efetivos; Polinização.

Introdução

As plantas são organismos fixos e, por isso, dependem de agentes externos para o processo de junção dos gametas. As flores são adaptações para a polinização. A polinização permanece como um processo essencial ao bem-estar da humanidade nos dias atuais (Judd et al., 2009). Para Rech et al. (2014), os polinizadores desempenham uma função importante na reprodução da planta, que é a dispersão dos gametas masculinos, em muitos casos, altos níveis de fecundação cruzada. As flores atraem seus polinizadores com cores e aromas atrativos. As flores abrem e emitem odores quando os seus polinizadores estão ativos. A polinização pode ocorrer em um mesmo indivíduo (autopolinização) ou entre indivíduos diferentes (polinização cruzada), (Judd et al., 2009). Rech et al. (2014), afirma que as plantas com flores oferecem uma extensa variedade de recursos florais, os quais podem ser utilizados pelos agentes polinizadores como alimento (néctar, óleos e pólen), como material para construção de abrigos e ninhos (resinas) e até mesmo para compor fragrâncias utilizadas na atração de parceiros sexuais (óleos essenciais).

Aguiar (2013) classifica a família Aristolochiaceae como plantas herbáceas ou trepadeiras apresentando folhas alternas, frutos secos e flores grandes, compreendendo sua distribuição por áreas temperadas e tropicais, sendo que algumas *Aristolochia* têm interesse ornamental. Segundo Judd et al. (2009), a família Aristolochiaceae apresenta 7 gêneros e 460 espécies, sendo *Aristolochia* o que apresenta o maior número de espécies (370). Cultivadas como plantas ornamentais, uma vez que algumas espécies são também utilizadas na medicina popular. Segundo Judd et al. (2009), as flores de Aristolochiaceae são polinizadas principalmente por moscas (sapromiífilas). As moscas são atraídas para as flores devido à sua coloração predominantemente variegada e pelo seu odor frutado e fétido. O néctar é secretado por pelos glandulares na base do tubo no cálice, funcionando como recompensa aos polinizadores (Judd et al. 2009).

Rech et al. (2014), classifica os dípteros como sendo o segundo grupo de insetos em importância como polinizadores, a interação entre flores e moscas polinizadoras é uma das mais antigas na história evolutiva das angiospermas.

Sabendo que os polinizadores desempenham uma função importante na reprodução da planta, e promove a dispersão dos gametas masculinos, pela transferência dos grãos de pólen, produção de frutos, sementes e em muitos casos, altos níveis de fecundação cruzada. O objetivo deste trabalho foi registrar a diversidade de visitantes florais de *Aristolochia ridicula*.

Métodos

O estudo foi realizado na localidade “Chácara Baru” (16° 04' 23,8”S e 57° 40' 19,7”W), município de Cáceres, estado de Mato Grosso que possui elevação máxima de 131 m e área total aproximada de 7,0 ha. Esse fragmento está vulnerável à pressão antrópica por especulações imobiliárias, (loteamentos residenciais, comerciais e unidade escolar no seu entorno), e pela atividade de pastoreio dentro da própria área (Santos et al., 2014).

Para realização do estudo de biologia floral foram observados durante nove horas do dia sete de Junho de 2015, das 07:00 às 16:00 horas. Para observação foram utilizadas ficha para coletas dos dados, visitante floral, horário de pouso, horário de partida. Foram realizadas análises sobre: o universo de visitantes síndrome predominante na referida espécie. Em campo utilizou-se, lupa manual e frascos para condicionar os visitantes coletados. Para a coleta do voucher seguiu-se IBGE (2012). As amostras biológicas foram levadas para o laboratório de botânica e zoologia da UNEMAT, para o processo de retirada e contagem dos organismos visitantes que estavam no interior da estrutura floral. Posteriormente foi realizada a triagem e identificação da fauna e Os materiais testemunha estão depositados nas respectivas coleções biológicas, UNEMAT, Cáceres, MT.

Resultados e discussão

Constatou-se durante as nove horas de observações da espécie de *A. ridicula* que o número de visitantes que pousaram na flor foi diferente dos que os que foram coletados no interior da corola, Isto pode ser explicado pelo fato da observação ter sido iniciada após (aproximadamente 30 a 40 minutos) o início da antese. Os horários de maior número de visitas foram das 8:00 às 9:00horas e entre as 14:00 às 15:00horas, períodos de menor intensidade do sol sobre a planta coincidindo com intensa presença de Muscidae. No período (11:00 às 12:00horas) de maior intensidade dos raios solares não houve visitantes na flor. O primeiro visitante foi um indivíduo da família Gryllidae no período da manhã, o qual pousou na parte externa da flor nas glândulas da pétala. Foram registradas 21 visitas de Diptera, duas de Hemiptera. Foram retirados 43 espécimes de Muscidae, duas de Hemiptera. Os resultados possibilitam afirmar que os insetos das famílias Gryllidae e Hemiptera são os visitantes ocasionais. Os visitantes da família Muscidae são polinizadores efetivos da *A. ridicula*, devido às mesmas apresentarem maiores números de visitas ao longo do dia, e terem um maior número de amostras coletadas no interior da corola da flor. Pode-se afirmar também que estes resultados reafirma a síndrome sapromiofilia descrita para a espécie, reiterado pelo comportamento dos dípteros na espécie estudada. Alguns grupos de angiospermas basais como Aristolochiaceae, desenvolveram especialização fenotípica da corola interpretada como processo coevolutivo relacionado à polinização por moscas (Rech et al., 2014).

Conclusão

Embora o trabalho tenha sido realizado com esforço de nove horas, foi possível realizar a coleta de 21 visitantes florais de diferentes famílias (Muscidae, Gryllidae e Coreidae). O número de organismos pertencentes à Muscidae reitera as afirmações disponíveis na literatura acerca da sapromiofilia como síndrome principal em *A. ridicula*. Também foi possível registrar visitantes que se caracterizam como prováveis polinizadores ocasionais (Gryllidae e Coreidae) enquanto Muscidae são polinizadores efetivos.

Referências

AGUIAR, C. Botânica para Ciências Agrárias e do Ambiente, Volume III, Sistemática. Instituto Politécnico de Bragança. 2013.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – FIBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. (Manuais Técnicos em Geociências). Rio de Janeiro, v. 1, 2º ed. 274 p. 2012.

JUDD, S. et al. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético, 3 ed – Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAVEN, P.H. et al. Biologia vegetal, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

RECH, A.R. et al. Biologia da polinização, revisora editorial Ceres Belchior. Rio de Janeiro, Projeto cultural, 2014.

SANTOS, T.M., PINTO, V.R, PIERANGELI. M.A.P., CARNIELLO, M.A. Componente Vegetal Como Indicador Biológico de Antropização de um Fragmento Urbano no Município de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. Anais do 2º Seminário Internacional de Ecologia Humana. Salvador, BA. 2014.

Contribuição taxonômica ao estudo do gênero *Bauhinia* L. (LEGUMINOSAE) no Estado de Mato Grosso, Brasil

Juliete Vieira da Silva¹, Lucirene Rodrigues¹, Aline Gonçalves Spletzer¹, Ricardo da Silva Ribeiro¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹, José Martins Fernandes^{1*}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, Herbário da Amazônia Meridional, Mato Grosso.
*ferbiobot@gmail.com

Resumo. O gênero *Bauhinia* L. possui distribuição Pantropical e está representado por 21 espécies na flora de Mato Grosso. O objetivo foi apresentar uma contribuição taxonômica ao estudo do gênero *Bauhinia* para a flora de Mato Grosso, a partir do estudo taxonômico das novas ocorrências depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). Foi realizado entre março e junho de 2016 com a realização de diagnoses morfológicas no HERBAM, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. O Herbário mantém exsicatas de oito espécies, sendo que *B. conwayi* Rusby. e *B. rufa* (Bong.) Steud foram consideradas novas ocorrências para a flora do Estado. O trabalho reforça a ampliação de 21 para 23 espécies de *Bauhinia* para a Flora Mato-grossense.

Palavras-chave: Pata de vaca; Novas ocorrências; Fabaceae.

Introdução

O gênero *Bauhinia* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae) estabelecido em 1753 por Carl von Linnæus possui distribuição pantropical, com cerca de 160 espécies, e pertence à tribo Cercideae Bronn, considerada a mais basal (Lewis & Forest, 2005). No Brasil, o gênero possui cerca de 57 espécies, destas, 21 no estado de Mato Grosso (Vaz, 2016).

Nos últimos cinquenta anos, o gênero *Bauhinia* tem sido mais frequentemente reconhecido como um táxon amplamente circunscrito incluindo *Phanera* (Lour.) Wunderlin, K. Larsen & S.S. Larsen como subgênero, no entanto, recentemente o subgênero foi reestabelecido com *status* genérico baseado em evidências moleculares e morfológicas (Mackinder & Clark, 2014). Os gêneros *Bauhinia* e *Phanera* Lour. assemelham-se pelas folhas bilobadas com nervação palminérvia (Queiroz, 2009). *Bauhinia* é caracterizado como: árvores, arbustos ou subarbustos; folhas alternas, espilradas ou dísticas inteiras, bilobadas, bipartidas ou bifolioladas, estípulas caducas ou persistentes, estípelas ausentes, nectário intra-estipular às vezes presente, nervação palminérvia, 3-13 nervuras; inflorescências racemosas, paniculadas ou pseudo-racemosas, terminais ou axilares, flores pentâmeras, zigomorfas ou actinomorfas, hipanto tubuloso ou campanulado, cálice dialissépalo ou gamossépalo, corola dialipétala, branca, rosada ou avermelhada, principalmente, androceu iso a heterodínamo, dialistêmone, 10 estames, ovário uniovulado a pluriovulado; fruto legume ou legume samaróide (Vaz & Tozzi, 2003). O gênero *Phanera* distingue-se de *Bauhinia* pelo hábito lianescente, presença de gavinhas nas axilas, flores principalmente com hipanto obsoleto e cálice campanulado com lobos regulares (Queiroz, 2006), além de dados polínicos e químicos (Larsen, 1975; Salatino et al., 1999; Duarte-Almeida et al., 2004).

Este trabalho teve por objetivo realizar o estudo taxonômico das novas ocorrências de *Bauhinia* L. para o Estado de Mato Grosso, realizando-se descrições morfológicas e apresentando comentários taxonômicos e informações sobre a distribuição geográfica das espécies.

Métodos

O estado de Mato Grosso possui 903.378,292 km² distribuídos em 141 municípios e com população estimada de 3.035.122 habitantes; possui três dos mais importantes biomas - Amazônia, Cerrado e Pantanal; a Amazônia ocupa cerca de 50% do território, principalmente no norte do estado, referência em biodiversidade mundial; o Cerrado cobre 38,29%, localizado nas depressões de Alto Paraguai - Guaporé, Sul e Sudeste do Planalto dos Parecis; e, o Pantanal, com 7,2% da área do estado, considerado a maior área alagável do planeta (MT, 2016).

O Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM) está localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta. Foi registrado na Rede Brasileira de

Herbários em 2007; possui atualmente cerca de 500m² e 14000 exsiccatas depositadas, oriundas de diversas tipologias florestais do estado (Soares Lopes, 2015).

O trabalho foi realizado entre março e junho de 2016, a partir da análise morfológica das exsiccatas de *Bauhinia* depositadas no HERBAM. O sistema de classificação foi baseado em Lewis et al. (2005) e as novas ocorrências no trabalho de Fernandes et al. (2015). As diagnoses morfológicas foram realizadas no Laboratório de Morfologia Vegetal do HERBAM. A terminologia empregada nas diagnoses foi baseada em Radford et al. (1974) e Barroso et al. (1999).

Resultados e discussão

A coleção do HERBAM mantém exsiccatas de oito espécies de *Bauhinia*, dentre elas, *B. conwayi* Rusby e *B. rufa* (Bong.) Steud. As duas espécies não são citadas para Mato Grosso no site Flora do Brasil, no entanto, Fernandes et al. (2015) citam como novas ocorrências para o estado. Foram coletadas no Norte do estado, a partir da intensificação de expedições científicas na região, advindos de trabalhos de conclusão de curso e nos programas de resgate de flora para coleção científica da Usina Hidrelétrica de Energia Teles Pires.

Bauhinia conwayi Rusby, Bull. New York Bot. Gard. 8(28): 92–93. 1912.

Arbustos. Folhas bilobadas, lâmina 7,9-18,4 x 2,9-8,5, lobos concrecidos menores que 1/3 do comprimento total, cartáceas a coriáceas, base arredondada a subtruncada, 9-11 nervuras, ápice acuminado com lobos divaricados entre 0,5-6 cm compr.; face adaxial glabra; face abaxial esparsamente pubescente, tricomas glandulares esparsamente presentes, nervuras primárias proeminentes, secundárias mais ou menos proeminentes, terciárias pouco proeminentes; pecíolo 0,7-1,7 cm compr., glabrescente; estípulas caducas; nectários extraflorais estreitamento piriformes, 1,2 mm compr., excertos. Inflorescência 9-25 cm compr., tomentosa. Botão floral 3,5-8 cm compr., reto a levemente curvo, ápice agudo, segmentos irregulares na pré-antese. Flores com pedicelo 0,5-1,7 cm compr., brácteas 0,15-0,1 cm compr., hipanto cilíndrico, 0,9-1,6 cm compr., internamente glabro; cálice com 5 lobos, ondulados, 5-7,5 cm compr., corola 5 pétalas, lineares, longamente acuminadas, 1,8-2 cm compr., externamente glabras; estames 10, filetes 3,2-8,6 cm compr., glabros, anteras 0,7-1,3 cm compr., iguais, lineares; gineceu 3,8-11,5 cm compr., estipe 1,6-4,7 cm compr., tomentoso a esparso tomentoso, sem tricomas glandulares, ovário tomentoso, estilete glabro, estigma claviforme. Fruto legume, estipe 3,5-4,6 cm compr., valvas 7,4-13,8 x 0,8-1,3 cm., base aguda, ápice cuspidado, esparsamente puberulento externamente; 9-17 sementes, 0,5-0,7 x 0,4 cm, enegrecidas, elípticas, raramente circulares.

Comentários: *B. conwayi* é caracterizada por apresentar lâmina foliar grande, entre 9 - 26 cm de comprimento, bilobadas, lobos concrecidos em até 1/3 do comprimento total, divaricados nas folhas maiores entre 6 e 12 cm, eixo da inflorescência tomentoso a velutino, botão floral com ápice nunca acuminado ou caudado, pétalas lineares e valvas do fruto pubérulos e ovário sem tricomas glandulares (Vaz & Tozzi, 2003). Segundo as mesmas autoras, a espécie mais relacionada é *B. longicuspis* Benth., mais se diferencia por apresentar folhas inteiras, se bilobadas, os lobos concrecidos em 2/3 do comprimento ou mais e eixo da inflorescência pubérulo. Ocorre na Bolívia e Brasil (Vaz & Tozzi, 2003). No Brasil, existe registro de ocorrência para os estados do Acre, Pará e Rondônia, sob domínio fitogeográfico da Amazônia em floresta de terra firme e floresta de várzea (Vaz, 2016). No Mato Grosso foi coletada no município de Paranaíta.

Material selecionado: BRASIL. MATO GROSSO: Paranaíta, UHE Teles Pires (9°18'33"S, 56°47'40"W) 28/XII/2011), fl., C.R.A. Soares, L. Silvino, F.C. Benetti, J.R.R. Silva, N.F. Moura 4936 (HERBAM).

Bauhinia rufa (Bong.) Steud., Nomencl. Bot. (ed. 2) 1(1–2): 192. 1840.

Arbustos. Folhas bilobadas lâmina 5,6-15,5 x 4,2-17,7 cm, lobos concrecidos em 2/2-3/1 do comprimento total, cartáceas a coriáceas, base de arredondada a subtruncada, 11-15 nérvua, nervura marginal inconspícua, ápice agudo a obtuso, com lobos divaricados entre 2-9,5 cm compr.; face superior glabra; face inferior opaca, tricomas glandulares, nervuras primárias e secundárias bem proeminentes, terciárias proeminentes; pecíolo robusto 1,3 cm compr., viloso-tomentoso; estípulas 1-3 x 1,5-2 mm, ovada a amplamente ovada, tomentosa externamente; nectários extraflorais, 2-3 mm compr., estreitamento piriforme, excertos. Inflorescência 7-16 cm compr., tomentosa. Botão floral 4-9 cm compr., ápice agudo a arredondado. Flores com pedicelo 0,4-2 cm compr., brácteas 0,2-0,4 cm compr., hipanto subcilíndrico, 0,9-2,8 cm compr., internamente glabro a puberulento; cálice com 5 lobos, ondulados a retorcidos e espiralados 3,2-

16,5 cm compr.; corola 5 pétalas lineares, longamente acuminadas, 2,3-13,5 cm compr., externamente glabras; estames 10, anteras iguais, lineares, filetes 2,4-14,2 cm compr., glabros; anteras 0,9-2,7 cm compr.; gineceu 5-17 cm compr., região terminal tomentosa, sem tricomas glandulares, estigma claviforme, ovário tomentoso, estipe 1-3,1 cm compr., tomentoso. Frutos não observados.

Comentários: *B. rufa* distingue-se das espécies do complexo *B. holophylla* (Bong.) Steud. e *B. longifolia* (Bong.) Steud. por apresentar folhas coriáceas, curtamente bilobadas, obtusas a arredondadas, parte superior levemente bulada, ramos, pecíolos, inflorescência e botão floral com indumento ferrugíneo, velutino a hirsuto e estípulas lineares a oblongo agudas (Vaz & Tozzi, 2003). Segundo as mesmas autoras, *B. longifolia* apresenta folhas com lobos agudos a obtusos, tênue-cartáceos a sub-coriáceas e estípulas ovadas a ovado-lanceoladas. Segundo Vaz (2016) ocorre apenas nos estados de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, nas fitofisionomias campo rupestre e cerrado *lato sensu*, no domínio do Cerrado.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO: Alta Floresta, Fazenda Modelo, 19/V/2007, fl. J.A.M. Melo, L. Rodrigues, J.A. Pedroga 2 (HERBAM). Paranaíta, UHE Teles Pires (9°18'57"S, 56°47'51"W), 12/IV/2012, fl. C.R.A. Soares, M. Barros, F.F. Cazine, E. Benetti, V.A. Moura 5983 (HERBAM).

Conclusão

Os caracteres de *B. conwayi* e *B. rufa* estão de acordo com a última revisão taxonômica realizada para o gênero. Este trabalho reforça a ampliação de 21 para 23 espécies de *Bauhinia* para a flora de Mato Grosso.

Referências

BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L., ICHASSO, C.L.F. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa - MG: Imprensa Universitária. 1999.

DUARTE-ALMEIDA, J.M., NEGRI, G., SALATINO, J. Volatile oils in leaves of *Bauhinia* (Fabaceae, Caesalpinioideae). *Biochemical Systematics and Ecology* 32(8): 747-753, 2004.

FERNANDES, J.M., SOARES-LOPES, C.R.A., RIBEIRO, R.S., SILVA, D.R. Leguminosae no acervo do Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso. *Enciclopédia Biosfera* 11(21): 2272-2293, 2015.

LARSEN, S.S. Pollen morphology of the species of *Bauhinia* (Caesalpinaceae). *Grana* 14: 114-131, 1975.

LEWIS, G.P., FOREST, F. Cercideae Bronn. *In*: Lewis GP, Schrire B, Mackinder B, Lock M. (eds.). *Legumes of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew. 2005.

LEWIS, G.P., SCHRIRE, B., MACKINDER, B., LOCK, M. *Legumes of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew. 2005.

MACKINDER, B.A., CLARK, R. A synopsis of the Asian and Australasian genus *Phanera* Lour. (Cercideae: Caesalpinioideae: Leguminosae) including 19 new combinations. *Phytotaxa* 166 (1): 049–068, 2014.

MATO GROSSO Geografia. 2016. <http://www.mt.gov.br/geografia>

QUEIROZ, L.P. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009.

RADFORD, A.E., DICKISON, W.C., MASSEY, J.R., BELL, C.R. *Vascular plant systematics*. Harper & Row, New York. 1974.

SALATINO, A., BLATT, C.T.T., SANTOS, Y.A.C., VAZ, A.M.S. Foliar flavonoids of nine species of *Bauhinia*. *Revista Brasileira de Botânica* 22(1): 17–20, 1999.

SOARES LOPES, C.R.A. *Herbário da Amazônia Meridional*. *Unisanta Bioscience* 4(6): 36-39, 2015.

VAZ, A.M.S.F., TOZZI, A.M.G.A. *Bauhinia* ser. *Cansenia* (Leguminosae: Caesalpinioideae) no Brasil. *Rodriguésia* 54 (83): 55-143, 2003.

VAZ, A.M.S.F. *Bauhinia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016a. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB82684>

Estimativa da viabilidade polínica em indivíduos de *Jatropha multifida* L. (EUPHORBIACEAE)

Alex da Silva^{1*}, Jenifer Fernanda Damasio², Isane Vera Karsburg³

¹Graduando do curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus de Alta Floresta-MT Brasil*. ²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus de Alta Floresta - MT Brasil*. ³Professora Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso - *campus de Alta Floresta-MT Brasil*. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais.

*alexapcsilva@hotmail.com

Resumo. *Jatropha multifida* popularmente conhecida como merthiolate é uma espécie nativa da América Central e América do Norte. Essa espécie apresenta grande importância econômica por suas propriedades medicinais e por seu potencial ornamental. O objetivo desse estudo foi estimar a viabilidade polínica de *Jatropha multifida*, com base em quatro testes colorimétricos: Reativo de Alexander, Carmim acético 2%, Lugol 2% e Verde Malaquita 1%, a fim de determinar qual corante melhor distingue os grãos de pólen viáveis dos inviáveis. As lâminas foram preparadas pelo método de esmagamento e para cada lâmina foram analisados 300 grãos de pólen. A taxa de viabilidade média geral foi alta para todos os corantes utilizados com valores acima de 97%, portanto sem diferenças significantes entre os corantes. Recomendam-se, pela distinção entre grãos de pólen viáveis e inviáveis o uso do corante Reativo Alexander e Lugol 2%, para estimar a viabilidade polínica de *Jatropha multifida*.

Palavras-chaves: Merthiolate; Testes colorimétricos; Grãos de pólen.

Introdução

Jatropha multifida (Euphorbiaceae) apresenta enorme potencial ornamental sendo muito utilizada na decoração de parques e jardins, além disso, suas folhas e frutos são muito utilizadas no tratamento de inflamações, como cicatrizante, anti-hemorrágico, laxante, antirreumática, anti-hipertensiva, antiséptica e antifúngica (Grandi, 2014). Pelo seu grande potencial ornamental e medicinal a espécie é uma forte candidata para programas de melhoramento de plantas.

A viabilidade polínica constitui-se como um fator muito importante para os programas de melhoramento vegetal, já que os grãos de pólen levam consigo os materiais genéticos dos indivíduos que serão transmitidos às próximas gerações resultando em uma maior diversidade genética devido a inúmeras probabilidades de combinações dos mesmos (Souza et al., 2002). A avaliação da viabilidade dos grãos de pólen faz-se um importante e eficaz meio para tal estudo. (Dafini, 1982)

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo determinar a estimativa da viabilidade polínica em indivíduos de *Jatropha multifida*, por meio de testes colorimétricos com reativo de Alexander, Carmim acético 2%, Lugol 2% e Verde Malaquita 1%, a fim de determinar qual dos corantes é o mais apropriado na estimativa da viabilidade polínica para a espécie.

Métodos

O material vegetal de *J. multifida* foi coletado em quintais e jardins do perímetro urbano do município de Alta Floresta, MT. Para a estimativa da viabilidade polínica foram utilizados botões florais em pré-antese, de uma população de *J. multifida*, os quais tiveram seus pólenes submetidos a testes colorimétricos comparativos utilizando quatro corantes: Reativo de Alexander, Carmim Acético 2%, Verde Malaquita 1% e Lugol 2%, a fim de investigar qual era o mais eficiente na estimativa da viabilidade polínica para a espécie estudada. A viabilidade foi determinada pela capacidade de coloração dos grãos de pólen, sendo considerados viáveis os pólenes que apresentaram coloração da exine e da intine ou protoplasma bem definido e inviáveis aqueles que apresentaram exine corada e ausência de protoplasma.

No preparo das lâminas as anteras foram cortadas transversalmente com o auxílio de um bisturi, e para à liberação dos grãos de pólen as anteras foram maceradas levemente com um bastão de vidro, sobre uma gota do corante testado. Após maceração o material foi coberto com uma lamínula e observado ao microscópio. Foi utilizado o método de varredura, sendo contabilizados 300 grãos de pólen/lâmina com 5 repetições para cada corante, perfazendo um total de 1500 grãos de pólen para cada corante testado. Todas as lâminas foram observadas sob na objetiva de 40x e as imagens foram digitalizadas utilizando o fotomicroscópio Leica. Com a contagem obtida em cada corante, calculou-se a percentagem de pólenes viáveis.

Para a comparação entre os corantes, os resultados da estimativa da viabilidade polínica foram submetidos à análise de variância pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico Sisvar® (Ferreira 2011).

Resultados e discussão

A porcentagem de grãos de pólen viáveis, independentemente do corante utilizado foi considerada alta, com valores acima de 97%, não havendo diferenças estatísticas significativas (Tabela 1). O teste com Reativo de Alexander foi o que evidenciou uma maior taxa de viabilidade do polen com 99,59% de grãos de polens viáveis (Fig. 1 G). Em estudos com capim elefante Techio (2006) verificou que corantes comoorceína acética 1% e carmim propiônico 2% distinguiram os polens viáveis e os inviáveis, porém o Reativo de Alexander apresentou dados mais acurados pela diferenciação de coloração tanto da exina quanto do protoplasma. O teste com Lugol 2% (Fig. 1 A) evidenciou uma taxa de viabilidade de 97,66 % (Tabela 1), tal método é muito utilizado na estimativa da viabilidade polínica de muitas espécies, sendo indicado para espécies com grãos de polen amiláceos, já que o corante reage com o amido existente nos grãos de polens, porém pode superestimar os dados por a coloração estar associada a presença de amido (Santos et al., 2015; Neto et al., 2006).

No teste com Carmim acético 2% houve a formação de uma intensa coloração vermelha (Fig. 1C), que ocorre pela reação com o material genético existente no citoplasma, como o DNA (Pagliarini & Pozzobon, 2004), resultados semelhantes foram observados com o corante verde malaquita 1% (tabela 1) porém os polens viáveis dos inviáveis pouco diferiram na coloração (Fig. 1 E e F). Em estudos com cultivares de mamona (*Ricinus communis* L.), Vargas (2006) considerou o uso do corante carmim acético 2% adequado, permitindo uma boa diferenciação de polens viáveis e inviáveis. No presente estudo foi encontrado 98,43% de grãos de polens viáveis, utilizando-se carmim Acético 2%.

Tabela 1. Valores médios percentuais de viabilidade polínica, com os corantes: Lugol 2%, Carmim Acético 2%, Verde malaquita 1% e Reativo de Alexander.

Corantes	Viabilidade (%)
Lugol 2%	97,66 a
Carmim Acético 2%	98,43 a
Verde Malaquita 1%	98,80 a
Reativo de Alexander	99,59 a
CV (%)	2,74

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo Teste de Tukey a 5 %

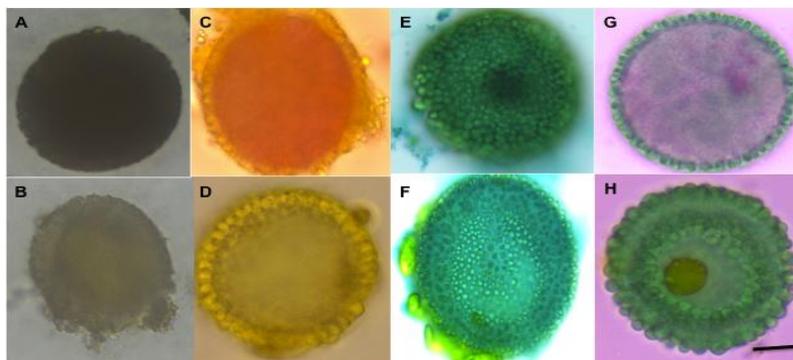


Figura 1. Grãos de pólen de *Jatropha multifida* corados com diferentes corantes Lugol 2% a) viável b) inviável; Carmim acético 2% c) viável d) inviável; Verde Malaquita 1% e) viável f) inviável; Reativo de Alexander g) viável h) inviável. Barra = 10 µm.

Conclusão

Independente do corante utilizado, a taxa percentual de viabilidade média geral foi alta para a espécie, não havendo diferença significativa entre os corantes utilizados. Recomendam-se, pela distinção entre grãos de pólen viáveis e inviáveis o uso do corante Reativo Alexander e Lugol 2%, para estimar a viabilidade polínica de *Jatropha multifida*.

Referências

DAFINI, A. Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series). New York: University Press: 250. 1992.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia(UFLA) 35: 1039-1042, 2011.

GRANDI, T.S.M. Tratados de Plantas Medicinais: mineiras, nativas e cultivadas. Dados Eletrônicos: 1204. 2014.

NETO, O.D.S., KARSBURG, I.V., YOSHITOME, M.Y. Viabilidade e germinabilidade polínica de populações de jurubeba (*Solanum paniculatum* L.). Revista de Ciências Agro-Ambientais 4: 67-74, 2006.

PAGLIARINI, M.S., POZZOBON, M.T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: Anais do Curso de Citogenética Aplicada a Recursos Genéticos Vegetais 2: 24-41, 2004.

SANTOS, T.A., TIAGO, P.V., SCHMITT, K.F.M., MARTINS, K.C., ROSSI, A.A.B. Viabilidade Polínica em *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae) baseada em diferentes testes colorimétricos. Enciclopedia Biosfera 11: 22, 2015.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). Ciência e Agrotecnologia 26: 1209-1217, 2002.

TECHIO, V.H. Meiosis in elephant grass (*Pennisetum purpureum*) pearl millet (*P. Glaucum*) (Poaceae, Poales) and their interspecific hybrids. Genetics Molecular Biology 29:353-362, 2006.

VARGAS, D.P. Mamona (*Ricinus communis* L.): cultura de antera, viabilidade e conservação de pólen. Dissertação de mestrado. Fisiologia Vegetal. Universidade Federal de Pelotas: 98. 2006.

Genotoxicidade ambiental utilizando alterações mitóticas de *Allium cepa* (Liliaceae) como bioindicador

Jaqueline Aparecida Gonçalves Soares^{1*}, Douglas Machado Leite², Nayara Magagnin Borges¹, Fabiano de Souza Ferreira³, Lucas Xisto³, Isane Vera Karsburg⁴

¹Bióloga, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ²Graduando em Engenharia Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ³Agrônomo pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ⁴Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal. Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. *jacque_s.goncalves@hotmail.com

Resumo. A genotoxicidade da *Allium cepa* L. de substâncias pode ser avaliada, pelas alterações no processo de divisão celular. O objetivo desse trabalho foi avaliar a sensibilidade de biotestes com cebola, avaliando o índice mitótico (IM). Para a realização do trabalho foi estrato aquoso de solo paraverificar o crescimento da raiz das cebolas em tratamentos de 48h, 72h e 96 h. Para a determinação da genotoxicidade, pelo índice mitótico (IM), foram contadas, pela técnica de varredura, 3750 células/concentração/bioteste. As células da cebola apresentaram irregularidades em todos os estágios de divisão. A cebola pode ser considerada genotóxica, pois apresentou irregularidades no processo de divisão celular nas diferentes fases nas diferentes concentrações.

Palavras-chave: Anormalidade; Cebola; Índice mitótico.

Introdução

Os organismos vivos estão frequentemente expostos a agentes ambientais podendo causar lesões no material genético e potencialmente gerando tumores em seres humanos, esses agentes são normalmente conhecidos como genotóxicos (Costa e Wenk, 2000). A genotoxicidade é uma área da genética que estuda os processos que alteram a base da genética e sua estrutura físico-química (Guencheva et al., 2003), são substâncias que podem ser avaliadas pelas alterações no processo de divisão celular sobre a mutações cromossômicas (Freitas, 2014).

A atividade humana introduz diversos compostos no solo, impactos causados pela disposição inadequada de resíduos causando contaminação, podendo ser avaliada através da toxicidade (Guimarães, 2012), e a presença de substâncias mutagênicas de espécies vegetais que causam alterações durante o ciclo celular. A espécie *Allium cepa* (cebola) é utilizado como bioindicador comumente para avaliar potencial genotóxico de produtos químicos no ambiente (Cuchiara et al., 2012). Para possibilitar a avaliação dos efeitos de agentes mutagênicos é necessário que a amostra esteja em constante divisão mitótica, possibilitando identificar os efeitos tóxicos, desta forma a cebola tem sido vastamente utilizado (Sturbelle, 2010). O índice mitótico e índice de replicação são usados como indicadores de proliferação adequada das células (Tedesco, 2012). Qualquer mudança nas condições ambientais, principalmente por causa da poluição química, pode ser observada nas plantas pela redução do crescimento radicular, sendo considerado eficiente (Fernades et. al., 2007). Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a sensibilidade de biotestes utilizando a cebola (*Allium cepa* L.) como bioindicador de qualidade, avaliando o índice mitótico (IM).

Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Foi utilizada a espécie *Allium cepa* (cebola). Foram coletados 500 gramas de solo, em locais de com cultivo de soja. Em laboratório o solo foi misturado a meio litro de água, dissolvido e coado. O extrato aquoso obtido através da mistura foi utilizado para o crescimento da raiz das cebolas.

Para a determinação do índice mitótico foi empregada à técnica de esmagamento (Guerra & Souza, 2002). Foram coletadas as radículas dos organismos testes e fixadas em Carnoy (3:1, etanol: ácido acético) por um período de 24h à temperatura ambiente, acondicionadas em freezer. A preparação do material, para posterior análise do IM, foi realizada na seguinte ordem: água destilada por 5 minutos; HCl 0,5% por 5 minutos à temperatura ambiente; água destilada por 5 minutos. Após, as radículas foram transferidas para lâmina onde foi retirada a coifa para a obtenção do meristema apical, adicionada orceína acética 2%, colocada uma lamínula sobre o material esmagado. As lâminas das células de alface e de cebola foram observadas em microscópio óptico. Foram contadas, através da técnica de varredura, 3750 células por concentração para cada bioteste. A unidade experimental consistiu-se de copos descartáveis com cebolas, onde foram contadas as células, sendo observado em cada lâmina 250 células. O índice mitótico foi obtido dividindo-se o número de células em mitose pelo número total de células observadas e multiplicando-se por 100.

A obtenção das células meristemáticas dos bioensaios, para a análise do IM, foi realizada com coletas das raízes das cebolas, com 48, 72 e 96 horas nos tratamentos com solo, e carvão com 48 e 72 horas. Após, raízes serem retiradas foram fixadas com fixador Carnoy 3:1. O fixador foi preparado utilizando-se da seguinte metodologia: aplicou-se 15mL de etanol e misturou-se com 5mL de ácido acético glacial P.A.

Resultados e discussão

As células da *A. cepa*, apresentaram maior número de irregularidades, nas fases prófase, metáfase, anáfase e telófase foi visualizado o maior número de células anormais entre os tratamentos do 96h/Solo 1 e 96h/Solo 2, comprovando que ocorreu efeito de estimulante no processo de divisão (Tabela1). De acordo com Oliveira et al. (2012) os tratamentos que obtiverem menor número de células em divisão celular pode estar associado ao efeito antiproliferativo diminuindo o crescimento das raízes.

Tabela 1. Porcentagem do Índice Mitótico de *A. cepa* obtidas por diferentes tratamentos com solo.

Tratamento	T. de Células N.	T. de Células A.	Índice Mitótico
C. Positivo	3750	0	39,40 %
48h/Solo 1	3502	247	42,80 %
72h/Solo 1	3345	406	44,85%
96h/Solo 1	3248	402	46,16%
48h/Solo 2	3552	228	42,22, %
72h/Solo 2	3497	253	42,89 %
96h/Solo 2	3280	470	45,73 %
48h/Carvão	3280	470	44,66 %
72h/Carvão	3358	397	29,00 %
C.Negativo	3270	480	45,78 %

T. de Células Normais; T. de Células Anormais; C. Positivo; Controle Positivo; C. Negativo; Controle Negativo

Em comparação com a quantidade de células com anormalidades os tratamentos, 96h/Solo2, 72h/ Carvão e Controle negativo com acetona apresentaram valores muito próximos (Tabela 1). O índice mitótico, percentual de células que encontravam-se em uma das quatro fases da mitose, variou entre 39,40% e 46,16% nos tratamentos analisados. Enquanto o controle positivo teve 100% das células analisadas estavam em plena divisão mitótica. Observou-se que entre as 3750 células/tratamento analisadas com o Solo 1, obteve-se um índice mitótico mais alto com 46,16%. Com base neste dado é perceptível que as células das raízes expostas aos tratamentos aquosos de solo diminuiram sua divisão celular normal, comprovando que existe algum agente genotóxico que causa retardo na divisão da célula, desta forma pode se concluir que os solos que foram retirados da lavoura continham herbicidas em sua composição.

O índice de divisão mitótica apresentou diferença entre os tratamentos, o que pode indicar uma distinta ação fisiológica de cada um dos extratos aplicados à cebola. Segundo Galvão et al. (2015), testes com o *Allium cepa* são considerados eficiente, pois tratamentos com água poluída por dejetos químicos apresentam anormalidades, indicando a presença de substâncias químicas capazes de causarem alterações em organismos vivos.

Conclusão

A utilização de cebola como bioindicador, pode ser considerada genotóxica, pois apresentou irregularidades no processo de divisão celular nas diferentes fases nas diferentes concentrações.

Referências

COSTA, R.M.A., MENK, C.F.M. Biomonitoramento de mutagênese ambiental. Biotecnologia: ciência e desenvolvimento 3: 24-26. 2000.

CUCHIARA, C.C., BORGE, S.C.S., BOBROWSKI, V.L. Sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador da citogenotoxicidade de cursos d'água. Tecnol. CiênAgropec. 6(1): 33-38, 2012.

FERNANDES, T.C.C., MAZZEO, D.E.C., MARIN-MORALES, M.A. Mechanism of micronuclei formation in polyploidized cells of *Allium cepa* exposed to trifluralin herbicide. Pesticide Biochemistry and Physiology 88: 252-259, 2007.

FREITAS, J.V., BATITUCCI, M.D.C.P., ANDRADE, M.A., DE SOUZA SANTOS, F., DA LUZ, A.C., PEREIRA, U.J. Tamizaje fitoquímico y evaluación de la citotoxicidad y genotoxicidad del *Helenium cf. amarum* (Raf.) H. Rock. Revista Cubana de Plantas Medicinales 19(4): 338-348, 2014.

GALVÃO, M., MIRANDA, D.P., DE MEDEIROS COSTA, G., DA SILVA, A.B., KARSBURG, I.V. Potencial Mutagenico em Águas Coletadas em Diferentes Pontos no Perímetro Urbano no Município de Alta Floresta–MT Através do Teste Allium (*Allium cepa*). Enciclopédia Biosfera 11(21): 2015.

GUERRA, M., SOUZA, M.J. Como Observar Cromossomos: um guia de técnica em citogenética vegetal, animal e humana. São Paulo, Funpec, p.131. 2002.

GUENCHEVA, T.N., HENRIQUES, J.A.P., DA, S.J., ERDTMAN, B., PEGAS, H.J. Metabolismo de xenobióticos. Citocromo P450. Genética Toxicológica 225-243, 2003.

GUIMARÃES, S.S. Ecotoxicidade aguda, crônica e genotoxicidade de solo contaminado por óleo lubrificante usado e biorremediado sobre *Eisenia Andrei*. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental). Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, J.P.V., SANTOS, R.N., PIBERNAT, C.C., BOEIRA, J.M. Genotoxicity and physical chemistry analysis of waters from Sinos River (RS) using *Allium cepa* and *Eichhornia crassipes* as bioindicators. Biochemistry and Biotechnology Reports 1(1): 15-22, 2012.

RODRIGUES, R.R. Atitudes e fatores que influenciam o consumo de produtos orgânicos no varejo. Revista Brasileira de Marketing 8(1): 164-186, 2010.

STURBELLE, R.T., PINHO, D.S.D., RESTANI, R.G., OLIVEIRA, G.R.D., GARCIAS, G.D.L., MARTINOROTH, M.D.G. Avaliação da atividade mutagênica e antimutagênica da Aloe vera em teste de *Allium cepa* e teste de micronúcleo em linfócitos humanos binucleados. Rev. bras. Farmacogn. 20(3): 409-415, 2010.

TEDESCO, S.B. Bioindicatorofgenotoxicity: theAllium cepa test. Intech Open Access Publisher. 2012.

Enclaves de Cerrado S.S. na Amazônia Mato-grossense: uma proposta fitogeográfica

Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1*}, Dennis Rodrigues da Silva¹, Ricardo da Silva Ribeiro¹, David Sousa Verão¹, Lucirene Rodrigues¹, Claudielaine Nogueira de Oliveira¹, Aline Gonçalves Spletozer¹, Cleiton Rosa dos Santos¹, Lucas Gomes Santos¹, Francis Junior Araújo Lopes¹, Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹, Cleiçon Félix de Sá, Michella Del Rei¹, José Hypolito Piva¹, Livia Sousa¹, Cleverson Rodrigues¹, Junior Martins de Mello¹, José Martins Fernandes¹, Ana Kelly Koch¹, Adarilda Pettini- Benelli¹, Marcos Silveira²

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso; ²Universidade Federal do Acre – UFAC, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco. *soaresia@unemat.br

Resumo. Esse trabalho define e caracteriza as fitofisionomias presentes em depósitos aluviais do Pleistoceno, inseridos nos Planaltos Residuais do Norte de Mato Grosso e com base na composição de espécies e nas características fisiográficas, propõe para as formações vegetais encontradas na região, a aplicação do termo Cerrado sentido restrito, formação Savânica, com Cerrado Rupestre circundado por Campinaranas de areias brancas.

Palavras-chave: Cerrado Rupestre; Campinarana; Teoria dos Refúgios.

Introdução

A Amazônia Meridional na porção norte de Mato Grosso, é coberta por floresta ombrófila densa e aberta, florestas estacionais e áreas de Cerrado *sensu strictu* (Ibge, 2004). Estas áreas de Cerrado ocorrem comumente como enclaves assentados sobre rochas graníticas, gnaisses, calcários e areníticas dos Planaltos Residuais, sendo encontradas nos Parques Estaduais Cristalino e Xingu, e também na Reserva Particular do Patrimônio Natural Cristalino (Sasaki et al., 2010; Zappi et al., 2011; Zappi et al., 2016). A presença de enclaves, com vegetação diferenciada da matriz circundante evidenciam os ciclos climáticos de aridez e de umidade que tiveram curso durante o Pleistoceno, podendo estar relacionados com a teoria de refúgios e redutos proposta por Ab'Saber (1969; 1992; 2003), Haffer (1969; 1992) e Vanzolini (1970). Esse estudo objetiva a definição fitofisionômica da vegetação, a partir de análise dos caracteres morfológicos das plantas, dos hábitos de vida dominantes e das condições pedogeomorfoclimáticas.

Métodos

A definição dos tipos de vegetação da área do enclave está baseada em Ribeiro e Walter (2008), no Manual de vegetação de vegetação brasileira (Ibge, 2012), Zappi et al. (2011), em análises do ambiente físico (Brasil, 1980), dos mapas de geologia (Cprm, 2004) e elaboração de mapa de relevo, a partir de cenas de radar orbital SRTM. Foram realizadas cinco expedições visando o estudo do ambiente físico e da flora, de maio de 2011 a fevereiro de 2016. A área ocupa pelo menos 5 mil ha da área de influência direta da Usina Hidroelétrica Colíder, situada entre os municípios de Nova Canaã do Norte e Colíder (9° 53' 02" latitude S e 56° 14' 38" longitude W (Figura 1). O clima é AW, segundo classificação Köppen, tropical chuvoso com duas estações bem definidas, uma seca (junho, julho e agosto) e uma chuvosa, entre setembro e maio (Celidônio et al., 2014).

Resultados e discussão

O enclave está assentado sobre os depósitos aluviais (NQdl; ~ 1,8 m.a.) Pleistocênicos (Cprm, 2004), dos Planaltos Residuais do Norte de Mato Grosso, que formam um lineamento de enclaves, de leste-oeste, na porção norte do Estado. Apresenta afloramentos rochosos de matriz arenítica, possuindo diferentes formas e tamanhos. A vegetação ocorre entremeada nas fendas das rochas, nas ilhas de solos sobre os lajedos (topos aplainados), nos vales mais úmidos com presença de nascentes e águas superficiais nos canais erosivos, e nas áreas mais arenosas e secas. Ocorrem Litossolos e Neossolos quartzarênicos, com altitude variando de 366 a 432 m (relevo mais movimentado, com morros residuais de topos aplainados, ou formados por elevações de matações conglomerados), e de 419 a 434 m (mais plano, sem afloramentos), no Cerrado Rupestre e Campinarana, respectivamente (Figura 1). A vegetação (Figura 1) apresenta árvores e arbustos com caules tortuosos, esclerófilos, com casca suberosa e folhas coriáceas, herbáceas carnívoras ou não, além de lianas e palmeiras. Nos afloramentos, com Cerrado Rupestre, predominam *Parkia cachimboensis* H. C. Hopkins e *Kielmeyera rubriflora* Cambess. As Campinaranas ocorrem nos vales mais úmidos, onde predominam diversas espécies de Eriocaulaceae, Lentibulariaceae, Burmaniaceae, Droseraceae, Vochysiaceae e Arecaceae, principalmente *Mauritiella armata* (Mart.) Burret. Nas áreas mais secas ocorrem campos de Xyridaceae, Rapateaceae e Haemodoraceae, além de *Humiria balsamifera*

(Aubl.) A. St. Hill., e populações de *Ichthyothere sasakiae* Frisby & Hind., e de *Paepalanthus chiquitensis* Herzog, que ultrapassa 1,50m de altura, e ainda, *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart., *Anarcadium occidentale* L. e *Vochysia rufa* Mart., entre outras.

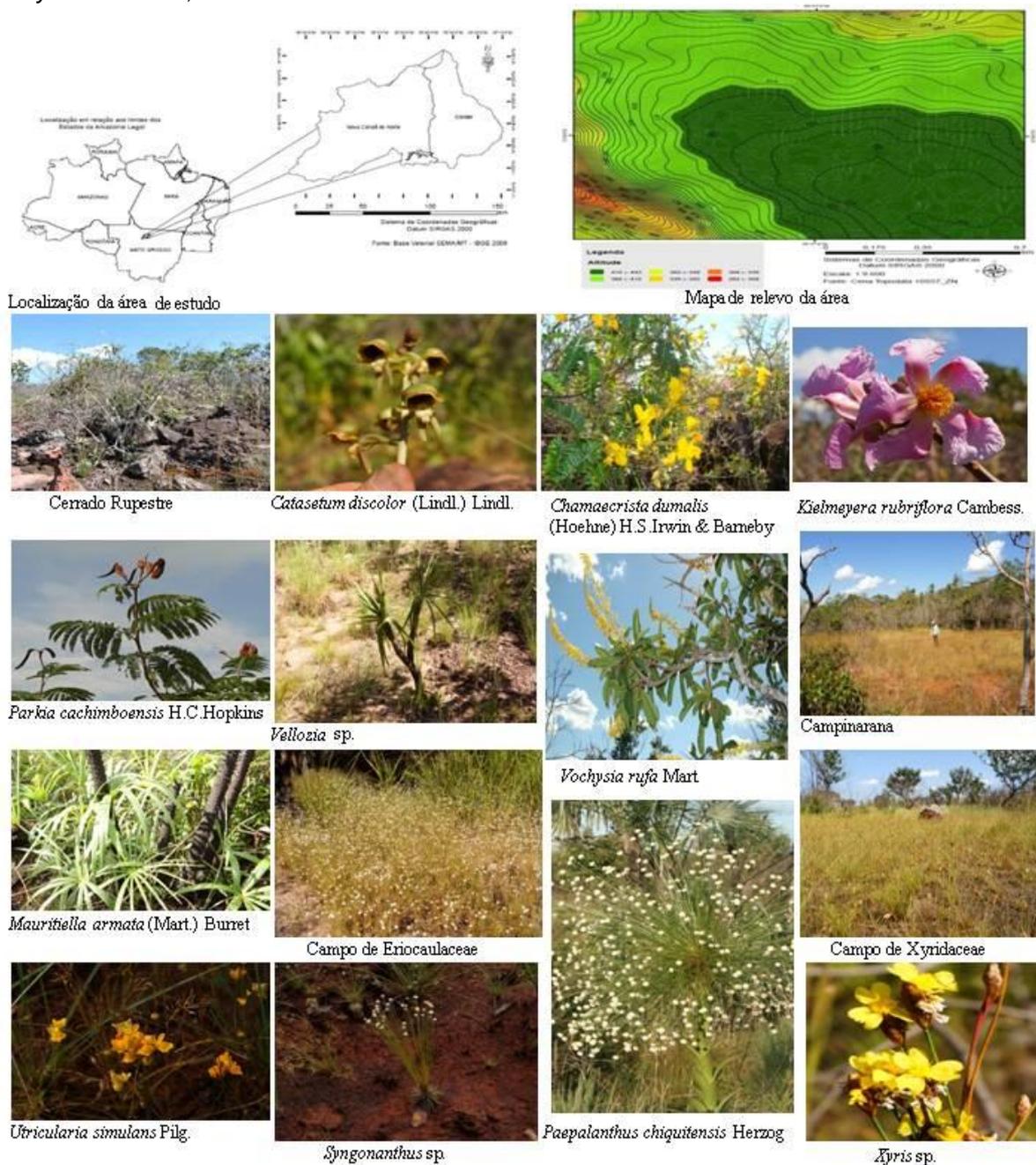


Figura 1. A área de estudo e as fitofisionomias Cerrado Rupestre e Campinaranas, Nova Canaã do Norte, MT.

Nos topos de morros mais aplainados ocorrem Orchidaceae, Bromeliaceae, Callophyllaceae, Vochysiaceae e Fabaceae. No Cerrado Rupestre e nas Campinaranas ocorrem plantas lianescentes, destacando-se espécies de Bignoniaceae, Malpighiaceae, e Marcgraviaceae. A vegetação é influenciada pela presença de fogo, notada nas árvores e no solo e pela sazonalidade, apresentando plantas totalmente decíduas durante a estiagem. Além disso, nos campos as espécies das famílias Lentibulariaceae e Eriocaulaceae senescem no período da seca e ressurgem na época das chuvas, florescendo em abundância nos vales. No período da seca, as Orchidaceae, Annonaceae e principalmente, as populações de *Kielmeyera rubriflora* florescem, apresentando flores com diferentes colorações.

As características fisionômicas, a flora, apoiadas nos mapas de relevo e nos dados secundários da Cprm (2004) e Brasil (1980) e as descrições apresentadas corroboram com a descrição de Ribeiro e Walter (2008) para Cerrado Rupestre, permitindo definir a vegetação que ocorre nesse enclave, sendo a parte das

Campinaranas, corroboradas pelas discussões de Zappi et al. (2011; 2016), para áreas semelhantes no Parque Estadual do Cristalino e do Xingu. Nesse sentido, recomenda-se que os estudos desenvolvidos nessas áreas de enclaves de depósitos aluviais do Pleistoceno, adotem a denominação ora apresentada nesse estudo, caracterizado como Cerrado sentido restrito, formação Savânica, constituído por um mosaico de subtipos de Cerrado, sendo Cerrado Rupestre circundado por Campinaranas de areias brancas.

Conclusão

O enclave apresenta mosaico fitofisionômico, ora de Cerrado Rupestre sobre rochas areníticas com a maioria das espécies florindo de maio a agosto, ora Campinaranas nos vales de areias quartzarênicas, com floração na época chuvosa, principalmente entre outubro e fevereiro.

Agradecimentos

À COPEL (Companhia Paranaense de Energia), SAMAF (Sociedade de Amigos do Museu de Alta Floresta) e UNEMAT pelo Convenio do Programa de Resgate de Flora da UHE Colíder em 2011, e ainda permissão de continuidade do projeto pela COPEL.

Referências

- AB'SABER, A.N. Os Mecanismos da desintegração das paisagens tropicais no pleistoceno. *Inter-facies* (4): p.1-19, 1969.
- AB'SABER, A.N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. 3ed. São Paulo. Ateliê Editorial. 2003.
- AB'SABER, A.N. A teoria dos refúgios: origem e significado. *Revista do Instituto Florestal*, Ed. Especial. São Paulo. 1992.
- CELIDÔNIO, O.L.M., FERREIRA, D.L., REIS, J.R. Relatório final: Unidades de referências tecnológicas e econômica em ILPF de Mato Grosso. Cuiabá, MT. 2014.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico do Mato Grosso. Escala 1: 1.000.000. Brasília. 2004.
- HAFFER, J. Speciation in Amazonian Forest birds. *Science*. 165: 131-137, 1969.
- HAFFER, J. Ciclos de tempo e indicadores de tempo a história da Amazônia. *Estudos Avançados* 6(15): p. 7-39, 1992.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. <http://www.ibge.gov.br/home/presidência/noticias/21052004biomas.shtm>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. 2 Ed. Rio de Janeiro: IBGE. 271p. 2012.
- BRASIL. Projeto Radambrasil. Folha SC.21 Juruena; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1980.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P, Ribeiro, J.F. (ed.) *Cerrado: ecologia e flora*. p. 151-212. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008.
- SASAKI, D., ZAPPI, D., MILLIKEN, W., HENICKA, G.S., PIVA, J.H. *Vegetação e plantas do Cristalino: um manual*. Alta Floresta, Royal Botanic Gardens/Fundação Ecológica Cristalino. 2010.
- VANZOLINI, P. Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies. Inst. Geográfico São Paulo. Série Teses e Monografias. 356p. 1970.
- ZAPPI, D.C., SASAKI, D., MILLIKEN, W., IVA, J.H., GRACIELI, S., BIGGS, N., FRISBY, S. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. *Acta Amazonica* 41(1): 29-38, 2011.

ZAPPI, D.C., MILLIKEN, M., LOPES, C.R.A.S., LUCAS, E., PIVA, J.H., FRISBY, S., BIGGS, N., FORZZA, R.C. Xingu State Park: Filling the gaps. *Brazilian Journal of Botany* 39 (2): p. 751-778, 2016.

Composição florística de um enclave de Cerrado S.S. na Amazônia Mato-Grossense: dados preliminares

Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1*}, Ricardo da Silva Ribeiro¹, Dennis Rodrigues da Silva¹, Claudielaine Nogueira de Oliveira¹, David Sousa Verão¹, Lucirene Rodrigues¹, Aline Gonçalves Spletozer¹, Cleiton Rosa dos Santos¹, Lucas Gomes Santos¹, Francis Junior Araújo Lopes¹, Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹, Cleilson Félix de Sá, Michella Del Rei¹, José Hypolito Piva¹, Livia Sousa¹, Cleverson Rodrigues¹, Junior Martins de Mello¹, Ana Kelly Koch¹, José Martins Fernandes¹, Adarilda Pettini- Benelli¹, Marcos Silveira²

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso; ²Universidade Federal do Acre – UFAC, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco.

*soaresia@unemat.br

Resumo. Esse estudo apresenta a riqueza florística do enclave de Cerrado S.S., formação Savânica, subtipos Cerrado Rupestre e Campinarana.

Palavras-chave: Cerrado Rupestre; Campinaranas; lacunas.

Introdução

Estudos de composição florística e as coleções botânicas são a principal ferramenta para conhecer a flora mato-grossense pouco estudada (Ivanauskas et al., 2004), região essa que possui grandes lacunas de coleta, principalmente na porção norte do estado (Hopkins, 2007), que aos poucos vem sendo preenchida por esses tipos de estudos (Zappi et al., 2011; Zappi et al., 2016; Soares-Lopes et al., 2014). Com 5729 espécies de angiospermas (BFG 2015), o estado de Mato Grosso precisa de atenção especial quando se trata de sua vegetação, que nas últimas décadas vem sendo exposta a diversas pressões antrópicas relacionadas o uso do solo e da água (Fearnside, 2001; 2006; 2015)

A região norte do estado de Mato Grosso apresenta diversas tipologias florestais e com diferentes fitofisionomias (Silveira & Borges, 2009; Zappi et al., 2011), entre elas duas pouco estudadas, os Cerrados Rupestres e as Campinaranas, que apresentam espécies endêmicas e alta diversidade florística (Alves & Kolbek, 2010; Amaral et al., 2006). Considerando que essa área de Cerrado Rupestre ocorre entremeado por Campinarana (Soares- Lopes et al., 2016, em prep.), e a escassez de informação dessas formações fitofisionômicas no estado, esse estudo visa apresentar riqueza de espécies vegetais ocorrente em um enclave de Cerrado *sensu stricto* no norte do estado de Mato Grosso.

Métodos

Este estudo foi realizado em duas fitofisionomias, Cerrado Rupestre e Campinarana gramíneo-lenhosa, localizadas na área de influência da UHE Colíder, Nova Canaã do Norte, Mato Grosso. Para o levantamento florístico e herborização seguiu a metodologia de Fidalgo & Bononi (1979). A revisão de nomenclatura segue a Flora do Brasil 2020 em construção, sendo adotado o sistema de classificação APG IV (2016). Foram realizadas cinco expedições de 2011 a 2016.

Resultados e discussão

Compilado a riqueza de espécies das áreas de Cerrado Rupestre e Campinarana gramíneo-lenhosa, tem-se, 144 espécies, 122 gêneros e 63 famílias. As famílias com maior número de espécies são Fabaceae, Bignoniaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Apocynaceae, Malpighiaceae, Orchidaceae, Malvaceae, Eriocaulaceae e Poaceae (Figura 1). As demais famílias, 5 (cinco) apresentaram 3 (três) espécies, 12 (2 spp.) e as demais 36 famílias apresentaram 1 (uma) única espécie, o que corresponde a 84,12 % do total de famílias amostradas, corroborando com Macarhipes et al. (2011), que relata elevada riqueza de espécies em áreas de Cerrado Rupestres em área de transição de Cerrado- Floresta Amazônica, o que também é amplamente discutido por Ribeiro e Walter (2008). Já em área de Cerrado Rupestre no ecotono Cerrado-Pantanal, Moura (2010) relata apenas Fabaceae e Apocynaceae. As famílias mais ricas amostradas nesse trabalho corroboram com Silveira et al. (2015) que compara diversas áreas de campo rupestre *sensu lato*, onde nele se insere os Cerrados Rupestres de Mato Grosso, encontrado no Xingu. Esses autores relatam ainda a elevada riqueza e endemismo dessas áreas no mundo e da necessidade de conservação.

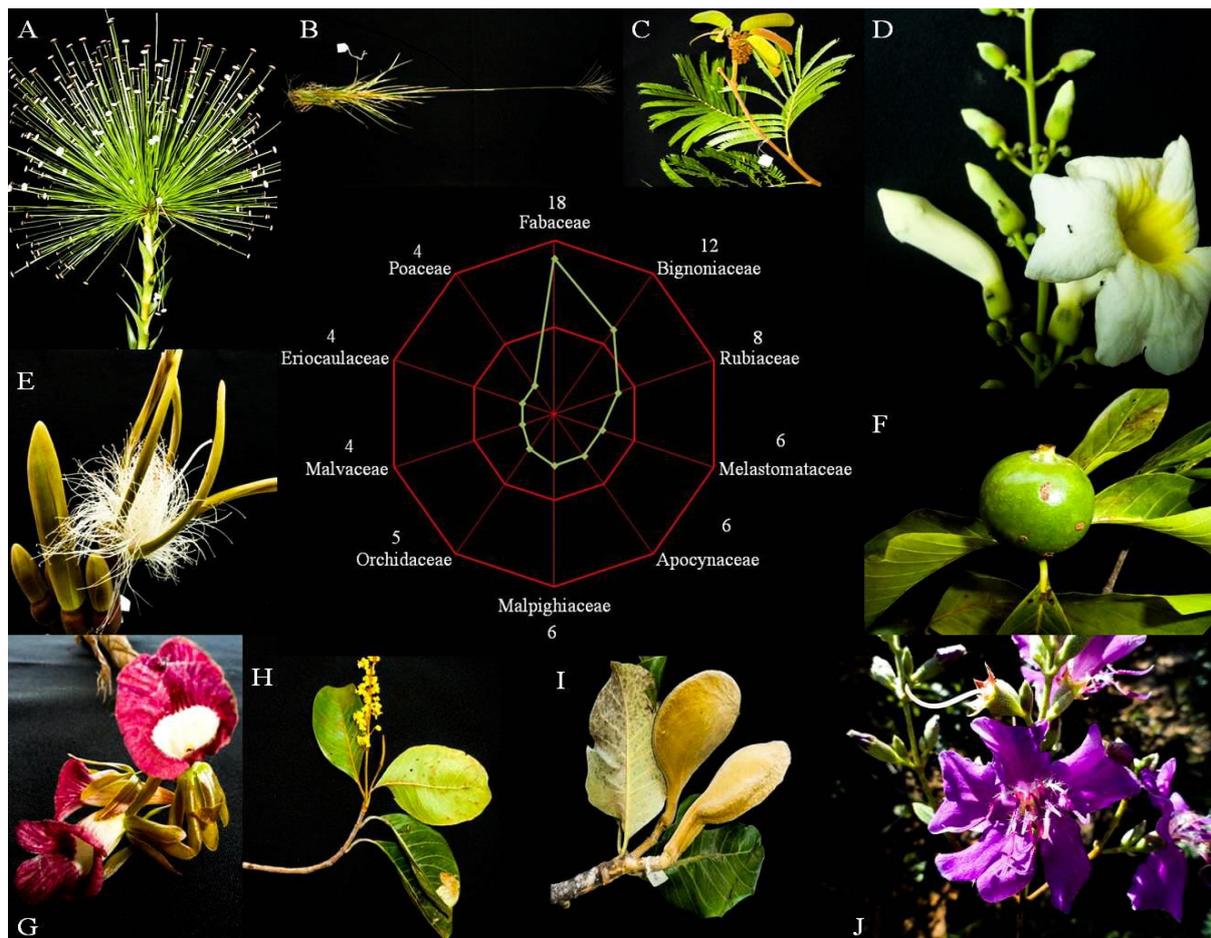


Figura 1. Espécies representando as famílias com maior riqueza. A - *Paepalanthus chiquitensis* Herzog (Eriocaulaceae), B- *Axonopus* sp. (Poaceae), C - *Parkia cachimboensis* H.C.Hopkins (Fabaceae), D - *Amphilophium mansoanum* (DC.) L.G.Lohmann (Bignoniaceae), E- *Pseudobombax tomentosum*, F- *Alibertia edulis* (Rich.) A.Rich., G- *Galeandra santaremensis* S.H. Monteiro & Da Silva, H- *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth (Malpighiaceae), I- *Aspidosperma macrocarpon* Mart. (Apocynaceae), J- *Tibouchina* sp. (Melastomataceae).

Destaca-se para a Campinarana: *Humiria balsamifera* (Aubl.) J.St.-Hil., *Mauritiella armata* (Mart.) Burret, *Antonia ovata* Pohl, *Paepalanthus chiquitensis* Herzog, *Xyris savanensis* Miq. e *Turnera calyptrocarpa* Urb., enquanto ocorre no Cerrado Rupestre: *Kielmeyera rubriflora* Cambess., *Anacardium occidentale* L., *Aspidosperma macrocarpon* Mart., *Norantea guianensis* Aubl., enquanto *Parkia cachimboensis* H.C.Hopkins ocorre tanto nas campinaranas quanto no Cerrado Rupestre. Nas áreas mais úmidas das Campinaranas ocorrem *Utricularia simulans* Pilg., *Sygonanthys* cf. *gracilis* (Bong.) Ruhland, enquanto nas áreas de encostas ocorrem *Vellozia* sp. entre outras, sendo que diversas espécies registradas para os subtipos Cerrado Rupestre e Campinaranas nesse estudo também são citadas para outras áreas semelhantes na Amazônia e extra-amazônicas.

Conclusão

A maioria das espécies amostradas nesse estudo são características de Cerrado Rupestre e Campinaranas, embora pareça existir diferenças, quando comparados a áreas sobre outros tipos rochosos, sugerindo a existência de diferença na riqueza e diversidade de espécies entre as formações savânicas que ocorrem nos enclaves de Cerrado no estado, dependendo das características ambientais, carecendo de ampliação de estudos florísticos dessas formações.

Agradecimentos

À COPEL (Companhia Paranaense de Energia), SAMAF (Sociedade de Amigos do Museu de Alta Floresta) e UNEMAT pelo Convênio do Programa de Resgate de Flora da UHE Colíder em 2011, e ainda permissão de continuidade do projeto pela COPEL.

Referências

- ALVES, R.J.V., KOLBEK, J. Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera? *Plant Ecology* 207:67-79, 2010.
- AMARAL, A.G., PEREIRA, F.F.O., MUNHOZ, C.B.R. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. *Revista Cerne* 12: 350-359, 2006.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181, 2016. doi: 10.1111/boj.12385.
- FEARNSIDE, P. Efeitos de uso de terra e manejo florestal no ciclo de carbono na Amazônia brasileira. In: Fleischesser V. (ed.) *Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia*. Brasília, DF, Brasil: Ministério do Meio Ambiente. p. 173-196. 2001.
- FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Manaus, Acta Amazônia* 36(3): p.395-400, 2006.
- FEARNSIDE, P.M. Desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia. In: *Hidrelétricas na Amazônia: Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras*. Vol. 1. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas. p. 9-33. 2015.
- FIDALGO, O., BONONI, V.L.R. Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico. (Série Documentos) São Paulo. 62p. 1989.
- GROUP, B.F. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia (Online)* 66, p. 1085-1113. 2015.
- HOPKINS, M.J.G. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400-1411, 2007.
- IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R., RODRIGUES, R.R. Estrutura de um trecho de floresta amazônica na Bacia do Alto Rio Xingu. *Acta Amazônica* 34 (2): 275-299. 2004.
- MARACAHIPES, L., LENZA, E., MARIMOM, B.S., OLIVEIRA, E.A., PINTO, J.R.R., MARIMON JUNIOR, B.H. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotrop.* 11(1): p133-141, 2011.
- MOURA, I.O. *Fitogeografia do Cerrado Rupestre: Relações florístico-estrutural e ecológica de espécies lenhosas*. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Brasília, Brasília, DF, 2010.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P., Ribeiro, J.F. (eds.) *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212. 2008.
- SILVEIRA, F.A.O., NEGREIROS, D., BARBOSA, N.P.U., BUISSON, E., CARMO, F.F., CARTESEN, D.W., CONCEIÇÃO, A.A., CORNELISSEN, G., ECHTERNACHT, L., FERNANDES, G.W., GARCIA, Q.S., GUERRA, T.J., JACOBI, C.M., LEMOS-FILHO, J.P., STRADIC, S.L., MORELLATO, L.P.C., NEVES, F.S., OLIVEIRA, R.S., SCHAEFER, C.E., VIANA, P.L., LAMBERS, H. Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. *Plant Soil*. 2015. DOI 10.1007/s11104-015-2637-8
- SOARES-LKOPES, C.R.A., RIBEIRO, R.S., RODRIGUES, L., CABRAL, F.F., SILVA, D.R. Checklist de Angiospermas da região de influência da UHE Sinop, Médio Teles Pires, Mato Grosso. *Enciclopédia Biosfera* 10: p. 2036-2048, 2014.
- ZAPPI, D.C., MILLIKEN, M., LOPES, C.R.A.S., LUCAS, E., PIVA, J.H., FRISBY, S., BIGGS, N., FORZZA, R.C. Xingu State Park: Filling the gaps. *Brazilian Journal of Botany* 39 (2): p. 751-778, 2016.

Análise da fragmentação florestal e proposta de restauração das Áreas de Preservação Permanente

Renata Mariane de Souza^{1*}, Camila de Almeida Covalski¹, Matheus Bueno Patrício¹, José Hilário Ferreira Delconte¹, Paulo Agenor Alves Bueno¹, Edivando Vitor do Couto¹

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão – Paraná.

* renatamarianee@gmail.com

Resumo. Este trabalho teve como objetivo apresentar o grau da fragmentação florestal do município de Nova Aliança do Ivaí, no estado do Paraná, a partir de análises estatísticas de dados dos fragmentos florestais e a proposição de recuperação das APP's. Foram obtidos os índices da relação perímetro/área e índice de Patton, além de ser gerada uma carta de avaliação do desmatamento das APP's. Concluindo assim, o quão é prejudicial à falta da mata ciliar para os ecossistemas e avaliou-se a necessidade da recuperação das áreas de preservação permanente do município.

Palavras-chave: Desmatamento; Conservação florestal; Mata Ciliar.

Introdução

Em 1500, a Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro, o que seria aproximadamente uma área de 1.296.446 km², entretanto um levantamento realizado em 2008, mostra que existe apenas 7,26% de área de remanescentes bem conservadas (Campanili & Schaffer, 2010).

A fragmentação florestal traz como principais consequências: o distúrbio do regime hidrológico, mudanças climáticas, degradação dos recursos naturais e por consequência a diminuição do fluxo gênico entre as populações, o que pode levar a extinção de algumas espécies (Viana, 1990 apud Martins et al., 2001).

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas protegidas podendo possuir cobertura por vegetação nativa ou não, cuja função é de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil Lei 12.651, 2012). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o nível da fragmentação florestal e a proposição da recuperação das APP's do município de Nova Aliança do Ivaí, Paraná.

Métodos

O município encontra-se na microrregião geográfica de Paranaíba, pertencente à mesorregião noroeste do Paraná. Nova Aliança do Ivaí possui uma área de extensão territorial de 132,01 km² e 1.518 habitantes. A sua sede está localizada a 396 metros de altitude e com latitude de 23 ° 10 ' 36 " S e longitude 52 ° 36 ' 07 " W (Ipardes, 2015).

As imagens de satélite do Bing obtidas para o mês de Junho de 2013 foram importadas para o *software* Qgis 2.14. (2015) através do Sas Planet (2015). No QGIS foi realizada a vetorização dos fragmentos florestais pertencentes ao município. Também se utilizou dados de hidrografia, a qual foi obtida através da digitalização da carta topográfica, que é disponibilizada pelo Instituto de Terras Cartográficas e Geociências (ITCG) por escala de 1:50.000, MI de 2755-2.

Para as análises das métricas da paisagem foi verificada a quantidade de fragmentos, o índice de complexidade de Patton (Patton, 1975), relação perímetro/área e utilizando-se do *software* BioEstat 5.0 obteve-se a estatística descritiva dos fragmentos.

Utilizando-se das imagens de satélite foi aferida a largura dos rios e observado que estas não eram superiores a 10 metros. Sendo que para esta largura recomenda-se a destinação de 30 metros a cada margem do rio para APP's (Estevam & Pereira, 2015). Dessa forma, foi criado um buffer a partir da malha hidrográfica do município e realizada uma análise das regiões desmatamentos das APP's.

Resultados e discussão

A exploração da estatística descritiva do município mostrou a presença de 351 fragmentos os quais possuem uma área média de 41,7 m², porém este valor é afetado pela área do maior fragmento encontrado no local, a qual possui 7,03 km², aproximadamente. Para o índice de Patton os resultados demonstraram-se semelhantes ao exposto na estatística descritiva dos fragmentos, os quais apresentaram valores baixos com apenas um valor alto, sendo este pertencente ao maior fragmento, portanto, isso mostra que os fragmentos presentes no município são a maioria de baixa complexidade florestal. Já a maioria dos valores obtidos na relação perímetro/área mostrou-se altas com valores próximos a 9,44, podendo ser compreendido assim que os fragmentos presentes no município possuem perímetro maior que a área, dessa forma indicando que os fragmentos possuem formas mais alongadas, como pode ser visto na Figura

1. As formas mais alongadas dos fragmentos os deixam com menores áreas de núcleo e, portanto, mais sujeitos ao efeito de borda.

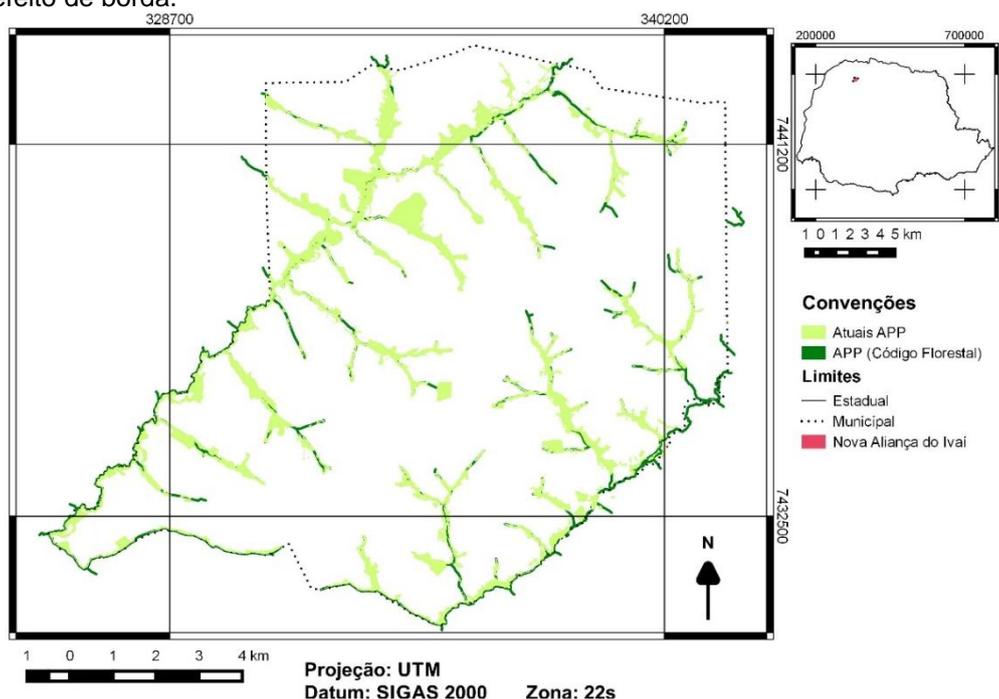


Figura 4. Desmatamento das áreas de mata ciliar.

O efeito de borda tem como consequência uma incidência maior de luz, aumento da temperatura, menor umidade, riqueza de espécies e interações bióticas, deixando o fragmento cada vez mais expostos à matriz, estas variações ocorrem gradativamente da borda ao interior (Murcia, 1995). Desta forma, espécies menos adaptadas a estes locais podem ser extintas.

Conforme é apresentado na Figura 1, o município de Nova Aliança do Ivaí possui as suas APP's desmatadas, como pode ser visto pela diferença entre o que é recomendado e as Áreas de Preservação Permanente atuais do município. Este desmatamento é prejudicial para os ecossistemas presentes (terrestre e aquático) e para a vida humana pelo aumento do microclima e perdas de recursos naturais (Jesus Neto, 2011). Os dados expostos no mapa indicam que principalmente as áreas de nascentes foram desmatadas. Este fato pode trazer como consequência, o progressivo desaparecimento do corpo hídrico, justamente pela falta das nascentes, que mantém a reposição hídrica.

Conclusão

Tendo em vista o grau de desmatamento e consequente fragmentação florestal do município e os efeitos que estes podem causar para o ecossistema e para a vida humana, recomenda-se a restauração das áreas de preservação permanente, para que assim sejam protegidos os rios, a fauna e flora local.

Referências

BING IMAGENS. Nova Aliança do Ivaí – PR. 2013. <https://bit.ly/28YdyZ9>

BIOESTAT 5.0. 2015. <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/>

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm

CAMPANÍLI M., SCHAFFER, W.B. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. Brasília, DF: MMA/SBF. 96 p. 2010.

ESTEVAM, L.S., PEREIRA, S.A. As áreas de preservação permanente a luz do novo código florestal. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. p. 6381-6388. 2015.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Caderno estatístico: município de Nova Aliança do Ivaí - PR. 2015. <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=87790&btOk=ok>

INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIA. Carta Topográfica de Nova Aliança di Ivaí. Escala: 1:50.000. MI: 2755-2. <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=105>

JESUS NETO, M.R. **A ação humana sobre o meio ambiente e o desmatamento na Amazônia.** TCC (Graduação) - Curso de Geografia e Ciências Ambientais, Universidade Presidente Antônio Carlos e Lavras, Barbacena. 2011. <http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-50fdbbd566a30f6c0b08dc8f999ad194.pdf>

MARTINS, I.C.M., SOARES, V.P., SILVA, E., BRITES, R.S. 2001. Caracterização ambiental de fragmentos florestais naturais – “ipucas” – no município de Alagoas da Confusão, Tocantins. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Foz do Iguaçu. INPE. Apud VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro. Campos do Jordão. 1990. <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.24.10.22/doc/1657.1664.072.pdf>

MURCIA, C. Edge effect in fragmented forest: implications for conservation. Revista Elsevier Science 10(2): ISSN: 0169-5347. 1995. http://research.eeescience.utoledo.edu/lees/teaching/ees4760_05/murcia95.pdf

PATTON, D.R. A diversity index for quantifying habitat" edge". Wildlife Society Bulletin, p. 171-173. Quantum Gis 2.14. 2015. 1975. http://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html

SAS PLANET RELEASE 151111. 2015. https://bitbucket.org/sas_team/sas.planet.bin/downloads>

Contribuição taxonômica ao estudo do gênero *Senna* MILL. (LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE) no Estado de Mato Grosso, Brasil

Sandra Dias Souza¹, José Martins Fernandes^{1*}, Lucirene Rodrigues¹, Aline Gonçalves Spletzer¹,
Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, Herbário da
Amazônia Meridional, Mato Grosso
E-mail: *ferbiobot@gmail.com

Resumo. O gênero *Senna* Mill. possui distribuição pantropical e está representado por 22 espécies na flora de Mato Grosso. O objetivo foi apresentar uma contribuição taxonômica ao estudo do gênero *Senna* para a flora de Mato Grosso a partir do estudo taxonômico das novas ocorrências depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). O estudo foi desenvolvido entre março e junho de 2016 com a realização de diagnoses morfológicas no HERBAM, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. O Herbário mantém exsicatas de 15 espécies do gênero, sendo que *S. bacillaris* (L.f.) H.S.Irwin & Barneby e *S. cana* (Nees & Mart.) H.S.Irwin & Barneby foram consideradas novas ocorrências para a flora do Estado. O trabalho reforça a ampliação de 22 para 24 espécies do gênero para a Flora Matogrossense.

Palavras-chave: Flora de Mato Grosso; Novas ocorrências; Fabaceae.

Introdução

Leguminosae está representada por 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies, considerada a terceira maior família entre as angiospermas com distribuição cosmopolita (Lewis et al., 2005), tradicionalmente dividida nas subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Polhill, 1994). Na flora brasileira é a principal família com 2.803 espécies e 222 gêneros, enquanto que, em Mato Grosso, está representada por 120 gêneros e 607 espécies (Fabaceae, 2016), números que podem aumentar com mais coleções botânicas e coletas no estado.

Dentre os principais gêneros de Caesalpinioideae está *Senna* Mill., considerado pantropical com cerca de 300 espécies (Lewis et al., 2005), destas, 80 no Brasil e 22 no Estado de Mato Grosso (Souza & Bortoluzzi, 2016). O gênero é reconhecido pela presença de nectários foliares entre os folíolos na maioria das espécies, ausência de bractéolas, filetes geralmente retos dos estames maiores e até duas vezes o comprimento das anteras, anteras basifixas e poricidas (Irwin & Barneby, 1982). As espécies de *Senna* são de grande importância para as pessoas, principalmente como recursos medicinais, ornamentais e como alimento para pequenos animais silvestres (Lorenzi, 2000, 2009; Lorenzi & Matos, 2008; Fernandes et al., 2015), muitas vezes consideradas como daninhas (Lorenzi, 2000).

O objetivo do trabalho foi realizar o estudo taxonômico das novas ocorrências de *Senna* Mill. para a flora do Estado de Mato Grosso, realizando-se diagnoses morfológicas e apresentando comentários taxonômicos e informações sobre a distribuição geográfica das espécies.

Métodos

O Estado de Mato Grosso é considerado o terceiro maior em extensão territorial com 903.378,292 km² e possui cerca de 3.265.486 de habitantes (IBGE, 2016). Possui três dos mais importantes biomas - Amazônia, Cerrado e Pantanal; a Amazônia ocupa cerca de 50% do território, principalmente no norte do estado, considerado o mais complexo em termos de biodiversidade no mundo; o Cerrado cobre 38,29%, localizado nas depressões de Alto Paraguai - Guaporé, Sul e Sudeste do planalto dos Parecis; e, o Pantanal, com 7,2% da área do estado, é considerado a maior área alagável do planeta (MT, 2016).

Mato Grosso mantém seis herbários, dentre eles o Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta. Segundo Soares-Lopes (2015) foi registrado na Rede Brasileira de Herbários em 2007, possui atualmente cerca de 500m² e 14.000 exsicatas depositadas. O trabalho foi realizado entre março e junho de 2016, a partir da análise morfológica das exsicatas de *Senna* depositadas no HERBAM. O sistema de classificação foi baseado em Lewis et al. (2005) e as novas ocorrências baseadas nos trabalhos de Irwin & Barneby (1982), Fernandes et al. (2015) e Souza & Bortoluzzi (2016). As diagnoses morfológicas foram realizadas no Laboratório de Morfologia Vegetal do HERBAM. A terminologia empregada foi baseada em Radford et al. (1974) e Barroso et al. (1999).

Resultados e discussão

A coleção do HERBAM possui exsicatas de 15 espécies do gênero *Senna*, todas coletadas em Mato Grosso, dentre elas, *S. bacillaris* (L.f.) H.S. Irwin & Barneby e *S. cana* (Nees & Mart.) H.S. Irwin & Barneby não citadas para Mato Grosso no site Flora do Brasil por Souza & Bortoluzzi (2016).

Senna bacillaris (L.f.) H.S. Irwin & Barneby, [Mem. New York Bot. Gard.](#) 35: 111. 1982.

Arbustos. Ramos jovens esparso-tomentosos. Estípulas 3-4 x 0,7-0,8 mm, lanceoladas, pubescentes; pecíolos 3-3,8 cm compr., esparsamente tomentosos; raque 1,5-2 cm compr.; nectários entre todos os pares de folíolos, estreitamente piriformes; folíolos 2 pares, 5,5-6,5 x 3-4 cm, ovados, ápice acuminado, base oblíqua, face abaxial esparsamente serícea, face adaxial glabra, nervura principal submarginal, margem inteira. Inflorescência racemosa terminal. Flores assimétricas; cálice 0,5-0,7 x 0,3-0,4 cm, puberulento externamente; corola 0,9-1,5 x 0,7 cm; estames adaxiais 3, filetes 1-4,7 mm compr., anteras 5-7 mm compr., estames medianos 4, filetes 1-4 mm compr., anteras 5-7 mm compr., estaminódios abaxiais 3; ovário 1,8-2,1 cm compr., curvo, densamente tomentoso; estilete 0,4-0,5 cm compr., dilatado, curvo esparsamente tomentoso. Fruto não observado.

Comentários: os caracteres que definem *S. bacillaris* consistem em folíolos com venação reticulada e margens planas, base dos folíolos fortemente oblíqua, inflorescência paniculada com eixo primário flexuoso, sépalas e pétalas relativamente grandes, fruto com muitas sementes e amplamente marginado ao longo das suturas e sementes em duas séries (Irwin & Barneby, 1982). Segundo os mesmos autores, as várias espécies estreitamente relacionadas com *S. bacillaris* diferem em uma ou várias dessas características; dentre as espécies mais relacionadas estão *S. fruticosa* (Mill.) H.S. Irwin & Barneby, *S. papillosa* (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby e *S. hayesiana* (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby, porém, na América Central, mas diferem por apresentar margens dos folíolos revolutos. Na América Central a espécie ocorre na Costa Rica, Nicarágua e Panamá; na América do Sul ocorre no Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela (Ildis, 2016). No Brasil tem registros de ocorrência nos Estados do Amazonas, Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Roraima e Sergipe, nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica (Souza & Bortoluzzi, 2016). No Estado de Mato Grosso foi coletada em floresta de terra firme, sob domínio da Amazônia, no município de Paranaíta.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO. Paranaíta, 12/IV/2012, fl. C.R.A. Soares-Lopes, M.; Barros, F.F.; Gazine, E.; Benetti e V.A. Moura 5984 (HERBAM).

Senna cana (Nees & Mart.) H.S. Irwin & Barneby, [Mem. New York Bot. Gard.](#), 35: 226. 1982.

Árvores ou arbustos. Ramos jovens velutinos. Estípulas 2-7x0,3 mm, esparsamente velutinas; pecíolos 1,4-1,8 cm compr., velutinos, raque 7-12,5 cm compr.; nectários entre todos os pares de folíolos, cônicos; folíolos 4-8 pares, 4,2-6,9 x 1,8-2,2 cm, elípticos, ápice agudo, raramente obtuso; base oblíqua, face adaxial esparso velutino, abaxial velutina, tricomas glandulares presentes, nervura principal central. Inflorescência racemosa terminal. Flores zigomorfas; cálice 0,7-3,5 x 0,4-2,3 cm, corola 1,4-2,4 x 0,9-1,4 cm; estames maiores 3, filetes 3-8,4 mm compr., anteras 9-13 mm compr., estames menores 4, filetes 0,9-3 mm compr., anteras 4-7 mm compr., estaminódios adaxiais 3; ovário 1,3-1,9 cm compr., curvo, densamente viloso, estilete 3-5 mm compr., glabro, terminal, truncado. Fruto não observado.

Comentários: *S. cana* é uma espécie bastante polimórfica vegetativamente e assemelha-se a *S. velutina* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby na forma e duração das estípulas nos ramos, tipo de indumento dos folíolos e no tamanho da flor, mas diferencia-se por apresentar folíolos mais curtos e estreitos, geralmente na ausência do nectário extrafloral entre o primeiro par de folíolos, além de indícios escassos de que as valvas dos frutos são mais estreitas e com a presença de uma ala evidente no fruto, enquanto que *S. velutina* possui valvas mais largas e sem alas (Irwin e Barneby, 1982). Segundo os mesmos autores, *S. cana* também diferencia das demais espécies da Série *Laxiflorae* (Benth) Irwin & Barneby por apresentar folhas entre 3 e 8 pares de folíolos, onde os folíolos do par distal não ultrapassam 6,5 cm de comprimento e corola entre 1,6-2,6 cm de comprimento, enquanto que as outras espécies possuem entre 2 e 6 pares de folíolos, folíolos do par distal chegando até 11 cm de comprimento e corola entre 2,5-3,5 cm de comprimento. Para a flora de Goiás, área de Cerrado, a espécie é reconhecida por apresentar folíolos conspicuamente discolorados de margem revoluta e com nectários extraflorais no terceiro e quarto pares de folíolos, associados às estípulas com base dilatadas e frutos cortados lateralmente (Santos, 2013). No material coletado em Alta Floresta, Mato Grosso, sob domínio da Amazônia, todas as folhas apresentam nectários extraflorais. No Brasil ocorre nos Estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo, Sergipe, além do Distrito Federal, nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Souza & Bortoluzzi, 2016). Em Mato Grosso foi coletada no município de Alta Floresta.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO. Alta Floresta, Eixo do circuito hidráulico da UHE salto Apicás, margem direita, 15/V/2014, fl., C.R.A Soares- Lopes, L.C Benevides, M.R.O; Freire e D.G. Macedo 7386 (HERBAM).

Conclusão

Os caracteres de *Senna bacillaris* foram mais consistentes conforme a descrição da última revisão do gênero, enquanto que, *Sena cana*, apresentou maior variação morfológica em relação aos nectários extraflorais.

Referências

BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L., ICHASSO, C.L.F. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa, MG: Imprensa Universitária. 1999.

FABACEAE in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>.

FERNANDES, J.M., GARCIA, F.C.P., AMOROZO, M.C.M., SIQUEIRA, L.C., MAROTTA, C.P.B., CARDOSO, I.M. Etnobotânica de Leguminosae entre agricultores agroecológicos na Floresta Atlântica, Araponga, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 65(2): 539-554, 2014.

FERNANDES, J.M., SOARES-LOPES, C.R.A., RIBEIRO, R.S., SILVA, D.R. Leguminosae no acervo do Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso. *Enciclopédia Biosfera* 11(21): 2272-2293, 2015.

IBGE. Cidades. 2016. <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?>

ILDIS, International Legume Database & Information Service. 2011. <http://www.ildis.org/>

IRWIN, H.S., BARNEBY, R.C. The American Cassinae, a synoptical revision o Leguminosae, Tribo Cassieae, subtribe Cassinae in the New World. *Memoires of the New York Botanical Garden* 35 (1-2): 1-918, 1982.

LEWIS, G.P., SCHRIRE, B., MACKINDER, B., LOCK, M. Legumes of the world. Royal Botanic Gardens, Kew. 2005.

LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas. 2 ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum. 2008.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3 ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum. 2000.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas do Brasil. 3 ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum. 2009.

MT. Geografia. 2016. <http://www.mt.gov.br/geografia>

POLHILL, R.M. Classification of the Leguminosae. In: BISBY, F.A., BUCKINGHAM, J. & HARBORNE, J.B. (eds.). *Phytochemical dictionary of the Leguminosae*. Chapman and Hill, Cambridge, 1994.

RADFORD, A.E., DICKISON, W.C., MASSEY, J.R., BELL, C.R. *Vascular plant systematics*. Harper & Row, New York, 1974.

SANTOS, J.P. O gênero *Senna* Mill. (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) na região Centro-oeste do Brasil, com ênfase nas espécies ocorrentes no estado de Goiás. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, 2013.

SOARES LOPES, C.R.A. Herbário da Amazônia Meridional. *Unisanta Bioscience* 4(6): 36-39, 2015.

SOUZA, V.C., BORTOLUZZI, R.L.C. *Senna* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23149>

Estudo fitossociológico de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Montana

Lukas Rodrigues Souza¹, Débora Cristina de Souza^{2*}, Edivando Vitor do Couto², Tatiane Cristovam Ferreira¹, Francisco Ferreira Martins Neto¹, Paulo Vinicius Faleiros de Almeida¹

¹Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. ²Laboratório de Ecologia, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão.

*dcsouza@utfpr.edu.br

Resumo. Este trabalho estudou a estrutura arbórea de um fragmento florestal visando subsidiar informações úteis para a conservação e restauração da vegetação. A fitossociologia foi alocada em 12 parcelas contínuas de dimensões de 30 m x 20 m, totalizando 7200 m². Foram avaliados 1.195 indivíduos, dos quais 182 são indivíduos mortos em pé e os demais de 42 espécies pertencentes a 23 famílias. A densidade total foi de 1659 indivíduos/hectare, o Índice de Diversidade de Shannon Wiener foi de 2.794 e a Equabilidade de Piellou de 0.743. A vegetação é influenciada por três principais fatores: antrópico, edáfico e topográfico que fazem com que a floresta apresente baixa diversidade de espécies e muitos indivíduos mortos em pé. Estes fatores aliados ao isolamento do fragmento, demandam por ações de manejo para auxiliar na recomposição da vegetação nativa e controlar espécies indesejáveis.

Palavras chaves: Fragmento; Mata Atlântica.

Introdução

A ocorrência do bioma Mata Atlântica de norte a oeste do Terceiro Planalto Paranaense, em altitudes acima dos 500 metros e sujeitas à dupla estacionalidade climática recebe a denominação de Floresta Estacional Semidecidual Montana, apresenta como características marcantes o comportamento caducifoliar em torno de 20 a 50% do estrato arbóreo nos períodos de escassez hídrica e inverno. A formação Estacional Semidecidual originalmente estava presente em 37,7% do território do Estado do Paraná em forma de arco, de sudoeste até nordeste. Entretanto foi drasticamente reduzida, sendo atualmente um ecossistema ameaçado e fragmentado com apenas 3,4% de sua vegetação nativa (Ramos et al., 2010).

As reduções das áreas de floresta a fragmentos e ao conseqüente isolamento interferem negativamente na funcionalidade estrutural da vegetação, desfavorecendo a capacidade dos indivíduos vegetais de se desenvolver e se reproduzir. Estas mudanças antrópicas na estrutura da paisagem alteraram significativamente a funcionalidade dos habitats e as suas características bióticas e abióticas (Campanili & Prochnow, 2006). Dificultando as migrações de populações entre habitats favoráveis e também alterando sua capacidade de movimento, pois a falta de manchas consideráveis de vegetação reduz a probabilidade de ocupação de outras áreas pelas populações deste ecossistema (Krasilchik et al., 2006).

O município de Corumbataí do Sul - PR instituído no início de 1960 faz parte das formações florestais: Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista Montana, e possui apenas 6% de toda a sua vegetação nativa. O seu território apresenta características edáficas inerentes como a baixa profundidade do solo, altos teores de pedregulho, declividades acentuadas, em altitudes acima dos 500 metros e com boa fertilidade (Colavite, 2013).

Assim este trabalho estudou a estrutura de um fragmento florestal visando subsidiar informações úteis para a conservação e restauração da vegetação e do solo das propriedades e dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana da região de Corumbataí do Sul.

Métodos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana (Roderjan et al. 2002). As parcelas localizam-se na floresta de uma propriedade particular no perímetro rural do município de Corumbataí do Sul, inserido na Mesorregião Centro-ocidental do Estado do Paraná e está compreendido entre as coordenadas 24°8'19.81" e 24°8'0.38" de latitude Sul e 52°8'41.35" e 52°8'27.57" de longitude Oeste.

Situa-se na Bacia e Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí e Unidade Aquífera pertencente a Serra Geral Norte. O relevo é classificado como fortemente ondulado, com afloramentos rochosos e camada de solo pouco espessa. Nestas regiões as características edáficas predominantes são declividades de 10 a 45%, com afloramentos rochosos e solos pouco profundos. A classe de solo da área é caracterizada como Neossolo Litólico Eutrófico típico (Campiolo, 2014). Ao se considerar a representatividade do fragmento de floresta constatou-se que a região de estudo é um fragmento isolado, com extensão em área de aproximadamente 20 hectares. A distância entre os seus flancos direito e esquerdo é de aproximadamente 650 metros. A zona de borda da floresta está envolta por atividades antrópicas onde foi possível evidenciar manutenção de

culturas temporárias e permanentes, pecuária e silvicultura que podem influenciar diretamente a floresta quanto sua estrutura e dinâmica.

Florística e fitossociologia

A coleta de material botânico foi realizada semanalmente sob caminhadas aleatórias, para herborizar o material coletado foram utilizadas técnicas usuais (Fidalgo & Bononi, 1989). As exsicatas obtidas seguiram para identificação em nível de espécie no Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão (HCF) com auxílio de especialista, e foram integradas ao acervo e também a formar um herbário de campo.

A fitossociologia foi alocada em 12 parcelas contínuas de configuração retangular, com dimensões de 30 m X 20 m, totalizando 7200 m², distribuídas linearmente e baseando-se nas características morfológicas da paisagem e do divisor de águas. Os indivíduos amostrados apresentavam circunferência a altura do peito (CAP) maior ou igual a 15 cm e sua altura foi estimada. Ao fim do levantamento de dados quantitativos foram definidos os parâmetros fitossociológicos de Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) e a diversidade de espécies vegetais foi avaliada através do Índice de diversidade de Shannon (H') e o coeficiente de equabilidade de Pielou (J), levantados através do programa FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2006).

Resultados e discussões

No estudo fitossociológico foram avaliados 1.195 indivíduos, dos quais 182 são indivíduos mortos em pé e os demais estavam distribuídos em 42 espécies pertencentes a 23 famílias. Poucas famílias apresentaram alta densidade relativa: Fabaceae (30.88%) com seis espécies, Rutaceae (13.31%) com quatro espécies, Sapindaceae (5.69%) com duas espécies as famílias: Moraceae (5.19%), Anacardiaceae (4.77%), e Annonaceae (4.18%). Fabaceae é a família que mais se destaca nos estudos fitossociológicos realizados em Floresta Estacional Montana variando apenas o número de espécie de acordo com o grau de preservação da floresta (Silva et al., 2004).

A densidade total foi de 1.659 indivíduos/hectare, comparado a outros trabalhos este valor está acima do encontrado como por exemplo os 1.080 indivíduos/hectare observados na Estação Ecológica de Caetetus (SP) (Durigan et al., 2001). O Índice de Diversidade de Shannon Wiener (H') foi de 2.794 e a Equabilidade de Pielou (J) de 0.743. Soares (2007), obteve para este índice valor maior 3,77, o mesmo ocorreu no trabalho de Silva & Soares (2003), que obtiveram 3,45. Outros trabalhos também apresentaram valores maiores para a equabilidade como 0,85 obtido por Corsini et al. (2014). A baixa diversidade e equabilidade deste remanescente pode ser explicada pelo gradiente de declividade e pelas características do solo que limitam o desenvolvimento de algumas espécies. O valor da Equabilidade está fortemente influenciado por cinco espécies com mais de 50% dos indivíduos amostrados e pela elevada quantidade de indivíduos mortos em pé nas parcelas cinco, seis e dez.

As parcelas cinco e seis situam-se sob declividades de 35% e 36%, respectivamente, podendo isto explicar o maior número de indivíduos mortos em pé. A baixa profundidade do solo e a declividade acentuada observadas no remanescente são fatores que influenciam diretamente no desenvolvimento de muitas espécies vegetais principalmente pela limitação ao sistema radicular, o que leva a baixa riqueza de espécies das famílias (Venturoli et al., 2010). Os indivíduos arbóreos enfrentam limitações ao pleno desenvolvimento por fatores edáficos e topográficos como: profundidade, granulometria e declividade (Silva Junior et al., 2001). As espécies com os maiores índices de valor de importância (IVI) foram: *Parapiptadenia rigida* (61.66), Mortas (34.45), *Zanthoxylum rhoifolium* (27.03), *Eucalyptus* sp. (15.90) e *Astronium graveolens* Jacq. (12.51). As espécies que mais ocorreram nas parcelas foram: *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (7.79%), Mortas (7.79%), *Eucalyptus* sp. (4.55%), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (3.90%), *Calliandra brevipes* Benth. (3.90%) e *Trichilia elegans* A. Juss. (3.90%), estas espécies se destacaram em IVI pois são as que apresentam os maiores valores de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa. Embora a maioria dessas espécies sejam nativas da formação a área sofre pressões de espécies invasoras como o *Eucalyptus* sp. que associado as atividades silviculturais desenvolvidas na região.

Conclusão

A vegetação é fortemente influenciada por três principais fatores: 1) antrópico – ocorre principalmente na base do morro, na transição entre as atividades de agricultura, pecuária e silvicultura e a floresta; 2) edáficos e 3) topográficos - que fazem com que a comunidade florestal apresente baixa diversidade de espécies e valores elevados de indivíduos mortos em pé. Estes fatores aliados ao isolamento do fragmento, demandam por ações de manejo para auxiliar na recomposição da vegetação nativa e controlar espécies indesejáveis, e ao mesmo tempo controlar adequadamente o uso do solo, em benefício dos serviços ambientais prestados pelo remanescente e pela conservação do solo.

Referências

- CAMPANILI, M., PROCHNOW, M. Mata Atlântica: Uma rede pela floresta. Brasília: RMA, p.322. 2006.
- CAMPIOLO, J.B. Estudo da estrutura e funcionamento de um fragmento florestal em Corumbataí do Sul, Paraná. (Trabalho de Conclusão do curso de Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.
- COLAVITE, A.P. As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem de Corumbataí do Sul - Paraná. (Tese de Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2013.
- CORSINI, C.R., SCOLFORO, J.R.S., OLIVEIRA, A.D., MELLO, J.M., MACHADO, E.L.M. Diversidade e Similaridade de Fragmentos Florestais nativos situados na Região Nordeste de Minas Gerais. Revista Cerne 20: 1-10, 2014.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., SAITO, M., BAITELLO, J.B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. Revista Brasileira de Botânica 23: 371-383, 2001.
- FIDALGO, O., BONONI, V.L.R. Manual técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo, Instituto de Botânica. 1989.
- RAMOS, E.A.P., IVANCHECHEN, E.M., PINHEIRO, E.S., MAXIMIANO, G.A., MARQUES LETÍCIA C., CASTELLA, P.R., SABÓIA, R.F., MASCARENHAS, T.B., MARQUES, T.P. Floresta Estacional semidecidual. Cartilha série Ecossistemas Paranaense 5:1-8. 2010.
- RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y.S., HATSCHBACH, G. As Unidades Fitogeográficas do Paraná. Santa Maria. Revista Ciência e Ambiente 13: 75-92, 2002.
- SHEPHERD, G.J. Fitopac version 2.1.Unicamp-Campinas. Departamento de Botânica. 2006
- SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: Ribeiro, J.F., Fonseca, C.E.L., Souza-Silva, J.C. (eds.) Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrado, p. 143-191. 2001.
- SILVA, L.Á., SOARES, J.J..Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. Revista Árvore 27: 647-656, 2003
- SILVA, N.R.S., MARTINS, S.V., MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L. Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. Revista Árvore Viçosa 28: 397- 405, 2004.
- SOARES, M.S. Composição Florística e Estrutura Fitossociológica de uma Floresta Estacional Semidecidual em Araras - SP. (Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas e da Saúde) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007
- VENTUROLI, F., FAGG, C.W., FAGG, J.M.F. Crescimento de uma floresta estacional semidecidual secundária sob manejo em relação a fatores ambientais, em Pirenópolis, Goiás. Revista de Biologia Neotropical 7: 1-12, 2010.

Distribuição espacial de cinco espécies de *Protium* Burm. f. (BURSERACEAE) no Parque Nacional do Juruena, MT

Aline Gonçalves Spletozer^{1*}, Lucirene Rodrigues¹, Cleiton Rosa dos Santos¹, Lucas Gomes Santos¹, Dennis Rodrigues da Silva¹, Francis Junior Araújo Lopes¹, Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹, Franciely da Cunha Teixeira¹, Ricardo da Silva Ribeiro¹, Diego Ferreira da Silva¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso.

*E-mail: alinespletozer_afmt@hotmail.com

Resumo. Análises da dinâmica espacial de espécies arbóreas pode subsidiar novas técnicas de condução das práticas de conservação, manejo e restauração ambiental. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar distribuição espacial de cinco espécies de *Protium* no sítio do PPBio localizado no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso, como ferramenta para o arranjo espacial dessas espécies em projetos de recuperação de áreas degradadas. Entre as espécies amostradas *P. giganteum*, *P. heptaphyllum* e *P. apiculatum* apresentaram distribuição espacial regular. *P. gallosum* apresentou padrão agregado, já *P. polybotryum* apresentou distribuição aleatória. Observa-se que a distribuição espacial das espécies de *Protium* apresentaram padrões distintos no Parque Nacional do Juruena, constituindo uma ferramenta importante para propor arranjo espacial das espécies em Planos de Recuperação de Áreas degradadas.

Palavras-chave: Biodiversidade; Arranjo espacial; Restauração ambiental.

Introdução

Burseraceae é constituída de aproximadamente 19 gêneros e 615 espécies (Christenhusz & Byng, 2016). As plantas dessa família são utilizadas para os mais diversos fins. No Brasil, o gênero mais representativo em termos de número de espécies é *Protium*, que apresenta uso madeireiro, medicinal e a resina é empregada na produção de vernizes. Apesar do histórico de utilização da família Burseraceae, relativamente poucas espécies foram estudadas em maiores detalhes (Fernandez & Scudeller, 2011).

A estrutura espacial, mesmo em pequena escala, destaca os padrões locais de distribuição das espécies vegetais na comunidade, as quais podem apresentar basicamente distribuição espacial regular, aleatória e agregada (Nascimento et al., 2001). Portanto, estudos quanto à ecologia das espécies são necessários para compreender seu comportamento nos ambientes florestais (Francez et al., 2013).

Pesquisas relacionadas a estrutura populacional e padrão de distribuição espacial de uma espécie, procura determinar a densidade populacional, que pode ser resultado da ação e das interações entre indivíduos ou com os diversos fatores ambientais. O conhecimento dessas características é de particular interesse para a análise e interpretação de aspectos biológicos fundamentais relacionados à conservação das espécies florestais (Martins, 1987; Nascimento et al., 2001).

Nas ciências florestais, há uma grande aplicação nas investigações sobre a distribuição das espécies, principalmente daquelas ocorrentes em seu ambiente natural. Pois, avaliar o estado original da floresta natural, estabelecendo análises da dinâmica espacial, pode subsidiar novas técnicas de condução das práticas de conservação, manejo e restauração ambiental, e com isso estabelecer o potencial de resiliência não somente do ambiente sobre intervenção, mas sobre a capacidade de persistência das populações florestais em ambientes perturbados (Marangon et al., 2013).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial de cinco espécies de *Protium*, sendo elas: *Protium apiculatum* Swart, *Protium gallosum* Daly, *Protium giganteum* Engl., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand e *Protium polybotryum* (Turcz.) Engl. no sítio do PPBio localizado no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso, como ferramenta para arranjo espacial dessas espécies em projetos de recuperação de áreas degradadas.

Métodos

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Juruena (sítio do PPBio), possui 1.958.203,56 de hectares (Figura 1), com 60% da área localizado no norte do estado de Mato Grosso. Os solos predominantes são Latossolos, Argissolos e os Neossolos Quartzênicos. O relevo varia de plano a fortemente ondulado, com pouca área montanhosa (ARPA, 2011). O clima da região pela classificação climática de Köppen é o Am, tropical chuvoso com pequeno período seco (Alvares et al., 2014). Segundo IBGE (2012), a umidade ao longo do rio Juruena cria um ambiente propício para o desenvolvimento de Floresta Ombrófila, característica da região norte mato-grossense, a qual é marcada principalmente pela presença de *Bertholletia excelsa* Bonpl. (castanheira), muitas vezes formando associações homogêneas.

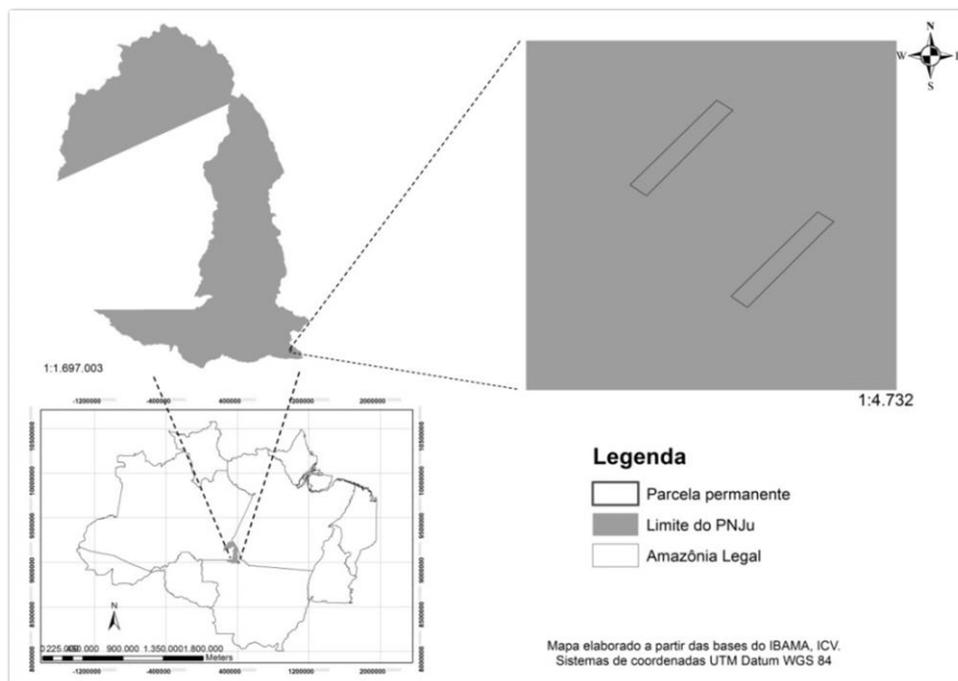


Figura 1. Localização do Parque Nacional do Juruena, MT e indicação das parcelas de estudo.

Para o levantamento das populações foram amostradas duas parcelas de 20 x 250m, paralelas e distantes 1.000 m entre si, correspondente a 1ha de área amostral, dividido em 25 subparcelas de 20x10m, tendo mensurados: altura e diâmetro de todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) \geq 30 cm. A identificação ocorreu por meio de comparação com exsicatas do acervo do HERBAM, onde foram depositadas as amostras.

Para análise da distribuição espacial foi utilizado o Índice de agregação de Payandeh (Durigan, 2004), caracterizado pela expressão: $P=V/M$. Onde, P é o índice de agregação, V é a variância do número de plantas por parcela e o M é a média do número de indivíduos por parcela, sendo que os valores de $P < 1,0$ indicam distribuição regular, P entre 1,0 e 1,5 indica distribuição aleatória e $P >$ que 1,5 indica distribuição agregada.

Resultados e discussão

Na área de estudo foram encontrados um total de 22 indivíduos, sendo a maior densidade para *P. polybotryum* (9 ind.ha⁻¹), seguida por *P. gallosom* (6 ind.ha⁻¹), *P. apiculatum* (3 ind.ha⁻¹), *P. heptaphyllum* (2 ind.ha⁻¹) e *P. giganteum* (2 ind.ha⁻¹), conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição do número de indivíduos, Variância, Média e Índice de Payandeh para as cinco espécies estudadas no Parque Nacional do Juruena, MT.

Espécies	Nº Indivíduos	Variância	Média	Índice de Payandeh	Distribuição
<i>Protium giganteum</i>	2	0,04	0,0391	0,979	Regular
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	0,04	0,0391	0,979	Regular
<i>Protium apiculatum</i>	3	0,06	0,0575	0,959	Regular
<i>Protium gallosom</i>	6	0,12	0,2302	1,918	Agregada
<i>Protium polybotryum</i>	9	0,18	0,1914	1,063	Aleatória

Entre as espécies amostradas *P. giganteum*, *P. heptaphyllum* e *P. apiculatum* apresentaram distribuição espacial regular, com baixa densidade na vegetação estudada, por aparecer em poucas subparcelas na amostra de 1 hectare. *P. gallosom* apresentou padrão agregado com altos valores de Razão variância/Média (1,918), explicado por aparecer com 3 indivíduos em uma única subparcela, ou seja, ocorreram na amostra em pequenas manchas. Já *P. polybotryum* apresentou distribuição aleatória. Para Nascimento et al. (2001), as espécies aleatórias ocorrem mais espalhadas na vegetação, com poucos indivíduos por unidade amostral, em determinados casos, o que pode apresentar problemas de regeneração natural.

Observa-se que um mesmo gênero apresenta espécies com diferentes padrões de distribuição espacial, podendo sugerir que em planos de recuperação de áreas degradadas deve-se indicar espaçamentos e distribuição das espécies também distintos, para aproximar aos arranjos do ambiente

natural. Tendo em vista, que em planos de recuperação de áreas degradadas tem-se sugerido espécimes apenas em nível de gênero (Cerqueira et al., 2013). Esse trabalho ressalta a importância da correta identificação até nível de espécie ao sugerir-la na implantação de um projeto de restauração florestal, pois essas comportam-se diferentemente em um mesmo ambiente natural.

Conclusão

A distribuição espacial das espécies de *Protium* apresentaram padrões distintos no ambiente natural do Parque Nacional do Juruena, constituindo uma ferramenta para indicar a distribuição como uma proposta de arranjo espacial das espécies em Planos de Recuperação de Áreas degradadas.

Referências

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M., SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift 22: 711–728, 2014.

ARPA, Programa Áreas Protegidas da Amazônia. Plano de Manejo do Parque Nacional do Juruena, Brasília. 2011. <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Encarte3.pdf>.

CERQUEIRA, C.C.A.X., CASTILHO, P.S., CARNELOSSI, R.A., SILVA, T.R.A.X.D. Diagnóstico ambiental como proposta de instrumento de Plano de Bacia em Áreas degradadas na Amazônia: estudo de caso Chácara Bela Vista–RO. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia 2: 45-56, 2013.

CHRISTENHUSZ, M.J., BYNG, J.W. The number of known plants species in the world and its annual increase. Phytotaxa 261: 201-217, 2016.

DURINGAN, G. Métodos para análise da vegetação. In: Cullen, L, Valadares-Padua C, RudranR. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Ed. UFPR, Curitiba. 667 p. 2004.

FERNANDEZ, M.H., SCUDELLER, V.V. Identificação morfológica dos Breus (*Protium* Burm. f. e *Tetragastris* Gaertn.) da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus-AM. In: Santos-Silva EN, Scudeller VV, Cavalcanti MJ. (Orgs). BioTupé: Meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central – Vol.03. Manaus, Amazonas. 556p. 2011.

FRANCEZ, L.M.D.B., BATISTA, F.D.J., FERREIRA, T.M., OLIVEIRA, T.M., SILVA, J.D.O., NOBREGA, J.M., CARVALHO, J.O. Florística e estrutura do gênero *Protium* (Burseraceae) antes e após exploração de impacto reduzido, em uma floresta de terra firme, Paragominas, PA. Anais... In: 64º Congresso Nacional de Botânica, Belo Horizonte. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. Rio de Janeiro: IBGE, 275 p. 2012.

MARANGON, G.P., FERREIRA, R.L.C., SILVA, J.A.A., SOUZA, D.F., SILVA, E.A., LOUREIRO, G.H. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. Floresta 43: 83-92, 2013.

MARTINS, P.S. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação" in situ. IPEF 35: 71-78. 1987.

NASCIMENTO, A.R.T., LONGHI, S.J., BRENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. Ciência Florestal 11: 105-119, 2001.

PÁDUA TEIXEIRA, A., ASSIS, M.A. Estrutura Diamétrica e Distribuição Espacial de Espécies Arbóreas em uma Mata de Brejo no Município de Rio Claro, SP. Revista Brasileira de Biociências 5: 567-569, 2008.

Espécies medicinais nativas de fragmentos florestais de Alta Floresta, MT

Aline Gonçalves Spletzer^{1*}, Cleiton Rosa dos Santos¹, Lucirene Rodrigues¹, Mayara Peron Pereira¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional - CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta, Mato Grosso; *e-mail: *alinespletzer_afmt@hotmail.com

Resumo. A perda rápida dos habitats naturais evidencia a importância da documentação de plantas medicinais. Desta forma, o trabalho objetivou realizar um levantamento das espécies arbóreas, com propriedades medicinais, em dois fragmentos florestais de Alta Floresta - MT. Para isto foram plotadas 5 parcelas de 10 x 100 m, em cada fragmento, onde foram mensurados e identificados todos indivíduos arbóreos com CAP \geq 30 cm. Foram realizadas pesquisas bibliográficas para identificar o uso medicinal das espécies identificadas. Um total de 744 indivíduos foram amostrados, distribuídos em 60 espécies identificadas, pertencentes a 36 famílias. Das espécies identificadas, 22 apresentaram uso medicinal registrado em literatura, sendo que o maior uso encontrado foi anti-inflamatório. Os resultados demonstram que as espécies arbóreas encontradas nos fragmentos estudados podem apresentar amplo uso medicinal, evidenciando a importância da conservação desses habitats para preservação da flora e suas potencialidades.

Palavras-chave: Biodiversidade; Fragmentação; Plantas Medicinais.

Introdução

A perda e a fragmentação de habitats de floresta são uma das mais importantes e invasoras consequências da atual dinâmica de uso da terra pelo homem. A alteração gerada pela agricultura, pecuária e urbanização é responsável por grande modificação nas paisagens naturais em todos os biomas, transformando áreas contínuas em fragmentos isolados, ameaçando a integridade dos ecossistemas (Tabarelli & Gascon, 2005). Todos esses impactos na flora trazem uma redução expressiva das espécies vegetais consideradas medicinais, antes mesmo de serem estudadas (Alves et al., 2008).

Estabelecer espécies de plantas medicinais como alvo para pesquisas, definindo suas potencialidades e uso, se torna um meio de conservação dos recursos genéticos remanescentes. Chaves & Manfredi (2010) ressaltam que o conhecimento da diversidade de espécies arbóreas é um importante instrumento para a triagem do material botânico em análises do potencial de uso, em especial para a avaliação farmacológica. Um tema pouco explorado em remanescentes florestais, que permite o uso sustentável dos recursos naturais contidos nesses ambientes e pode gerar propostas de políticas públicas, que regulem a diminuição dessas áreas, devido a importância das espécies que podem ser aproveitadas medicinalmente pela população.

Portanto, estudos que priorizem identificar espécies arbóreas medicinais de remanescentes florestais são fundamentais, tanto para a subsistência dos fragmentos e proteção dos recursos naturais, quanto para o desenvolvimento de uso seguro e racional destas plantas para tratamento de necessidades básicas de saúde. Neste contexto, objetivou-se, neste estudo, realizar um levantamento das espécies arbóreas, com propriedades medicinais, em dois fragmentos florestais localizados no município de Alta Floresta - MT.

Métodos

O estudo foi realizado em dois fragmentos florestais do município de Alta Floresta-MT (Figura 1), região pertencente à Amazônia mato-grossense. O clima da região pela classificação de Köppen é Am, apresentando temperatura média anual de 27,6 °C e com grande quantidade de chuvas (Alvares et al. 2014). Os solos predominantes no município são os solos Argissolos e Litólicos. O tipo vegetacional é Floresta Ombrófila Densa, apresentando também porções de Floresta Ombrófila aberta, pois faz parte do sul da Bacia Amazônica (IBGE, 2012).

O levantamento das espécies arbóreas medicinais foi realizado por meio de coletas em dez parcelas de 10 x 100 m, sendo cinco em cada fragmento demarcadas aleatoriamente nos dois fragmentos, totalizando 1 hectare de área amostral. Dentro das parcelas todos os indivíduos arbóreos com CAP \geq 30 cm passaram pelo processo de identificação. A identificação foi realizada por comparação com o acervo científico do HERBAM (Herbário da Amazônia Meridional - UNEMAT), sendo as exsicatas incorporadas ao mesmo acervo. Para avaliar o potencial de uso medicinal das espécies identificadas até nível específico, foi realizada uma revisão bibliográfica em trabalhos etnobotânicos, etnoecológicos, farmacológicos, taxonômicos e florísticos que indicasse algumas das espécies amostradas como plantas medicinais.

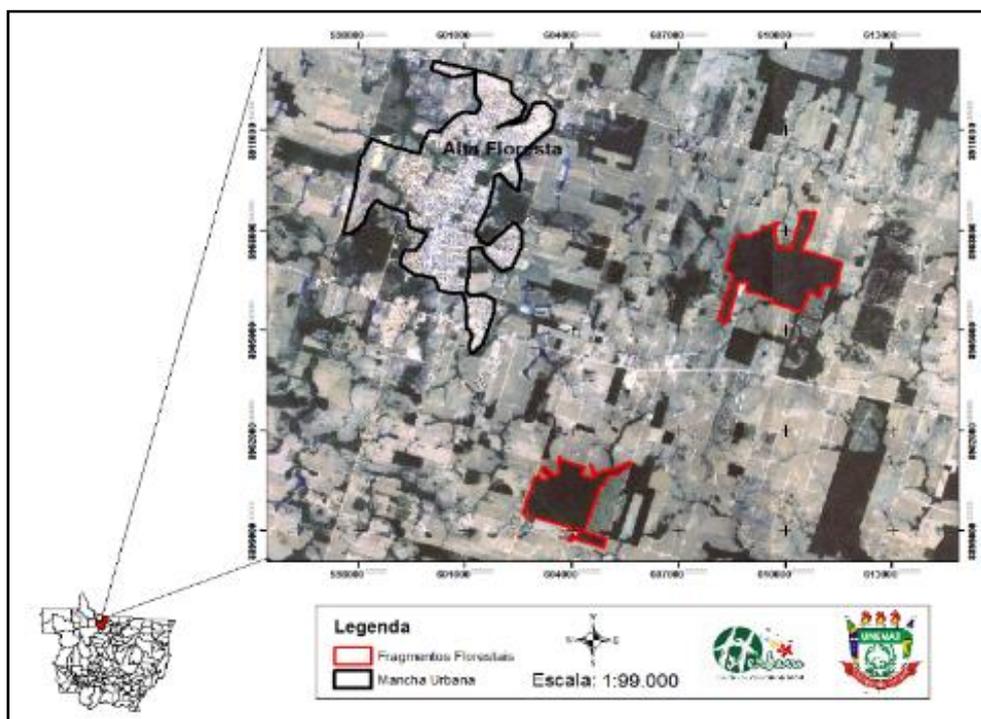


Figura 1. Localização do município de Alta Floresta - MT e dos fragmentos florestais em estudo.

Resultados e discussão

Nos dois fragmentos foram amostrados 744 indivíduos, distribuídos em 60 espécies identificadas, pertencentes a 36 famílias. As famílias que se destacaram em número de espécies foram Fabaceae (13 espécies) e Moraceae (12 espécies), seguidas por Euphorbiaceae, Meliaceae e Burseraceae, com 5 espécies cada. Vinte e duas espécies (Tabela 1) apresentam uso medicinal citado em literatura. O maior uso encontrado foi anti-inflamatório, citado para cerca de 37% das espécies (8 espécies), seguido por uso antioxidante e úlcera e outros problemas no estômago com 5 espécies registradas. Também foram encontradas três espécies com uso diurético e três com uso antimicrobiano. *Lindackeria paludosa* (Benth.) Gilg apresentou indicação contra tumores primários, já *Cedrela fissilis* Vell. é indicado como antimalárica (Fazio et al., 2010; Lorenzi & Matos, 2008).

Dentre as espécies pesquisadas *Bauhinia forficata* Link e *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC. apresentaram-se com propriedades hipoglicemiante e contra diabetes, respectivamente (Pizzolatti et al., 2003; Bratti et al., 2013). Fenner et al. (2006) mencionam várias espécies utilizadas na medicina popular brasileira, semelhante a revisão apresentado pelo presente estudo, evidenciando a importância de estudo como este para potencializar as informações sobre os usos da flora nativa da região.

Tabela 1. Espécies amostradas nos dois fragmentos com uso medicinal citados em literatura.

Família	Nome científico	Nome comum	Uso medicinal
Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	Farinha seca	Anti-inflamatórios
Annonaceae	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Envira de jacu	Cefaléias
Apocynaceae	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	Guarantã	Anti-inflamatório
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Jacarandá	Impigens
Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	Freijó	Atividade antimicrobiana
Burseraceae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand	Breu vermelho	Analgésico, úlceras e anti-inflamatórios
	<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.	Breu branco	Úlceras e anti-inflamatórios
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Mamão de espinho	Vermífugo, diurético, asma, diabete, doenças infecciosas
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Bacupari	Antioxidante
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra d'agua	Analgésico e anti-inflamatórios.
	<i>Sapium marmieri</i> Huber	Burra leiteira	Purgante
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Anti-inflamatória, diurético, hipoglicemiante
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Paricá	Adstringentes

Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pentemacaco	de-	Estimulante estomacal, anti-inflamatórios, anti-oxidantes
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro		Adstringente, antimalárica, cicatrizante e úlceras
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Camboatá		Adstringentes, purgativas, febrífugas, eméticas e anti-inflamatórias
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Espineira-santa		Problemas no estômago
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo		Antioxidante, antifúngica e antimicrobiana
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Café bravo		Antioxidante
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica	de	Antioxidante e antimicrobiana
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Porca		
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Marupá		Anti-inflamatória
		Capitiú		Dores musculares e diurético

Conclusão

Os resultados apontam que as espécies arbóreas ocorrentes nos fragmentos estudados apresentam amplo uso medicinal, sendo, portanto, uma possível fonte de extração de compostos para uso farmacológico. Evidenciando a importância da conservação desses habitats para preservação da flora e suas potencialidades.

Referências

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M., SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift 22: 711-728, 2014.

ALVES, E.O., MOTA, J.H., SOARES, T.S., VIEIRA, M.D.C., SILVA, C.B.D. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS. Ciência agrotecnologia 32: 651-658. 2005.

BRATTI, C., VIEIRA, M.C., ZÁRATE, N.A.H., OLIVEIRA, A.P.A., MARAFIGA, B.G., FERNANDES, S.S.L. Levantamento de Plantas Medicinais Nativas da Fazenda Azulão em Dourados-MS. Revista Brasileira de Plantas Medicinais 15: 675-683, 2013.

CHAVES, C.L., MANFREDI, C.S. Arbóreas medicinais das matas ciliares do Rio Canoas: potencialidade de uso em projetos de restauração. Revista brasileira de plantas medicinais 12: 322-332, 2010.

FAZIO, A.L., BALLÉN, D., CESARI, I.M., ABAD, M.J., ARSENAK, M., ESTRADA, O., TAYLOR, P. Antitumor and anti-inflammatory activities in a hydroethanolic extract of *Lindackeria paludosa*, a South American shrub. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 9: 143-150, 2010.

FENNER, R., BETTI, A.H., MENTZ, L.A., RATES, S.M.K. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences 42: 369-394, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. Rio de Janeiro: IBGE. 275 p. 2012.

LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, p. 371. 2008.

PIZZOLATTI, M.G., CUNHA, J.A., SZPOGANICZ, B., SOUSA, E., BRAZ-FILHO, R., SCHRIPEMA, J. Flavonóides glicosilados das folhas e flores de *Bauhinia forficata* (Leguminosae). Química Nova 26: 466-469, 2003.

TABARELLI, M., GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. Megadiversidade 1: 181-187, 2005.

Checklist e distribuição geográfica das ACANTHACEAE JUSS. (LAMIALES) da Amazônia Norte Mato-Grossense

Francielly da Cunha Teixeira¹; Ricardo da Silva Ribeiro¹; Aline Gonçalves Spletozer¹; Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida¹; Lucirene Rodrigues¹; Dennis Rodrigues da Silva¹; Diego Ferreira da Silva¹; Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT-AF, Centro de Biodiversidade da Amazônia Meridional, CEBIAM, Herbário da Amazônia Meridional, HERBAM.

*franteixeira@gmail.com

Resumo. Conhecer a distribuição das espécies vegetais é de suma importância para conservação da biodiversidade, visto que a Amazônia matogrossense possui grandes lacunas de coletas. Nesse estudo é apresentado um Check list das Acanthaceae e a distribuição geográfica dos registros dos espécimes depositadas no Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, sendo indicados novos registros de espécies da Flora de Mato Grosso. Foram compilados os registros de Acanthaceae dos bancos de dados do HERBAM, com base nas coordenadas. Os espécimes foram distribuídos na região Norte matogrossense. Os dados sugerem 71 registros, 23 espécies de sete gêneros, sendo que 10 espécies constituem novos registros para a flora de Mato Grosso e quatro espécies para Amazônia, evidenciando a importância de estudos taxonômicos para o Estado.

Palavras-chave: Biodiversidade; Fitogeografia; Lacunas.

Introdução

O estado de Mato Grosso possui 5.729 espécies de Angiospermas (BFG, 2015), distribuídas em três regiões fitogeográficas (Amazônia, Cerrado e Pantanal) com grandes lacunas de coletas (Hopkins, 2007). A família Acanthaceae Juss., ordem Lamiales (APG IV, 2016), corresponde cerca de 4.000 espécies e 210 gêneros (Christenhusz & Byng, 2016), distribuídos principalmente nas regiões tropicais. No Brasil, a família está representada por cerca de 447 espécies, 40 gêneros, (90 espécies no Mato Grosso) (Brasil 2020 em construção, 2016).

Estudos florísticos e fitossociológicos no estado têm contribuído com novos registros, espécies novas para ciência, e assim diminuindo as lacunas de conhecimento da flora, principalmente na Amazônia matogrossense, região que está sob diversas pressões de uso da terra e consequente fragmentação dos habitats, isolando populações e comunidades de plantas e animais, e esse isolamento pode levar a perda da diversidade e variabilidade biológica (Kageyama et al., 1998; Lopes et al., 2014). Esse estudo visa i) quantificar registros e riqueza de gêneros e espécies, ii) apresentar a distribuição geográfica de Acanthaceae depositadas no Acervo do Herbário da Amazônia Meridional e iii) indicar novos registros para a Flora de Mato Grosso.

Métodos

Os registros de Acanthaceae foram compilados do banco de dados do sistema BRAHMS, da Coleção do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, que consiste de uma importante referência da Flora do Norte do estado de Mato Grosso e do Sul do Pará. Para análise da riqueza considerou-se somente os registros identificados em nível específico, sendo a revisão de nomenclatura de acordo com Lista da Flora do Brasil 2020 em construção (2016). A classificação para família seguiu APG IV (2016). Com base nas coordenadas geográficas de todos os registros foi construído um mapa de distribuição das Acanthaceae da Amazônia matogrossense, com auxílio do programa ArcGis 9.3

Resultados e discussão

A família Acanthaceae está representada no Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, por 71 espécimes, sendo que deles, 16 ainda estão indeterminados, 23 espécies, pertencentes a oito gêneros, sendo dez espécies, novos registros para o Mato Grosso e quatro para Amazônia, ampliando assim a distribuição desses táxons (Tabela 01). *Justicia* (9 ssp.), *Ruellia* (5 ssp.) e *Mendoncia* (3 ssp.), os gêneros mais ricos, sendo esses de acordo com Souza & Lorenzi (2008), os maiores em número de espécies no Brasil.

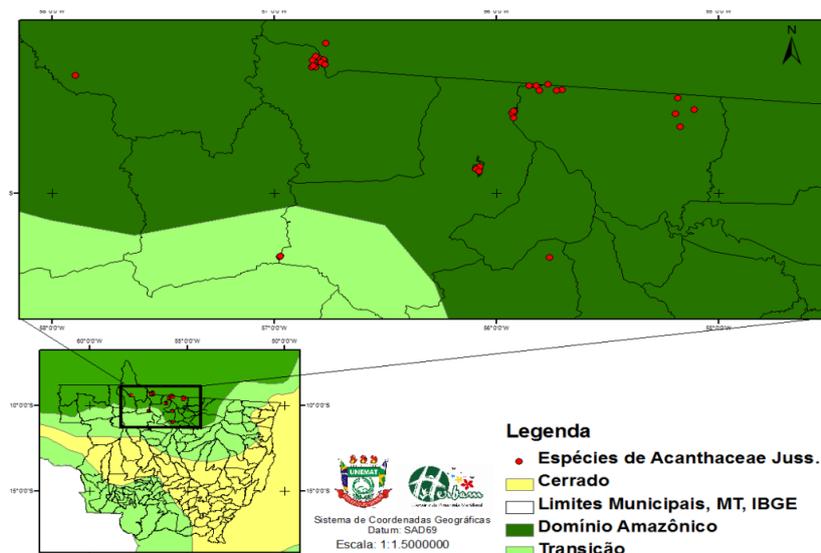


Figura 01. Distribuição das Acanthaceae Juss. na Amazônia mato-grossense.

A distribuição dos 71 espécimes de Acanthaceae (Figura 1) é fruto das coletas de projetos que a equipe do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM tem participado. Com base no mapa de distribuição é possível constatar que ainda existe várias áreas que precisam de coletas. Para a localização dessas áreas de prioridade para estudo da família indica-se uma análise de lacunas como a realizada por Hopkins (2007).

Tabela 1. Check List das Acanthaceae Juss. depositadas no HERBAM, distribuição geográfica e fitogeográfica Amazônia (Am), Caatinga (Ca), Cerrado (Ce), Mata Atlântica (M A), Pantanal (Pan), de acordo com a Lista da Flora do Brasil 2020 em construção (2016). (*) Espécies sem coordenadas geográficas. (---) Espécies sem distribuição geográfica e fitogeográfica na Flora do Brasil 2020 em construção (2016).

Espécies	Distribuição Geográfica	Dist. Fitogeográfica
<i>Anisacanthus pohlii</i> Lindau	---	---
<i>Dyschoriste humilis</i> Lindau *	MT	Ce
<i>Justicia calycina</i> (Nees) V.A.W.Graham	AC; AM; AP; MT; PA; RO	Am, Ce
<i>Justicia dubiosa</i> Lindau	AC; AM; MS; MT; RO; RR	Am, Ce
<i>Justicia goudotii</i> V.A.W.Graham	MG; MS; MT	Ce, Pan
<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau	AM; BA; CE; GO; MG; MS; MT; PA; PR; RO; RS; SC; SP	Am, M A, Pan
<i>Justicia miguelii</i> V.A.W.Graham *	---	---
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq	AC; AM; CE; GO; MA; MT; PA; RO; RR	Am, Ce
<i>Justicia riedeliana</i> V.A.W.Graham	AM; MA; PA	Am
<i>Justicia secunda</i> Vahl *	AC; AM; PA; RO	Am
<i>Justicia simonisia</i> V.A.W. Graham	BA	Ca
<i>Mendoncia hoffmannseggiana</i> Nees	AC; AM; AP; MA; MT; PA; RR	Am
<i>Mendoncia sprucei</i> Lindau	AC; AM; MT; PA	Am, Ce
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart	AM; BA; CE; ES; MG; PR; RJ; SC; SP	Am, M A
<i>Pachystachys lutea</i> Nees	AC	Am
<i>Pseuderanthemum congestum</i> (S. Moore) Wassh.	AC; GO; MT; RO	Am, Cer
<i>Pseuderanthemum verbenaceum</i> (Nees & Mart.) Radlk.	BA; ES	MA
<i>Ruelia costata</i> (Nees) Hiern.	DF; GO; MA; MG; MT; PA	Am, Ce
<i>Ruellia exserta</i> Wassh. & J.R.I.Wood	MT; PA; RO	Am, Ce
<i>Ruellia jussieuoides</i> Schtdl. & Cham.	DF; GO; MG; SP	Ce, MA

<i>Ruellia simplex</i> Wright	GO; MS; MT; PE; RN; RS; SP	Ce, MA
<i>Ruellia sprucei</i> Lindau	AM	Am
<i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> Moric.	AL; BA; MG; PE; RN	Ca, Ce

Conclusões

Esse estudo serve de base para estudos taxonômicos da Flora de Acanthaceae do Estado de Mato Grosso, bem como auxiliará na construção da Flora do Brasil para 2020, apresentando novos registros de espécies, ampliando a distribuição geográfica e fitogeográfica das mesmas.

Referências

Acanthaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB33>

APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1–20, 2016.

CHRISTENHUSZ, M., BYNG, J. The number of known plants species in the world and its annual increase. Phytotaxa, 261(3): 201–217, 2016.

GROUP, B.F. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia (Online) 66: p. 1085-1113, 2015.

HOPKINS, M.J.G. 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. Journal of Biogeography 34: 1400-1411.

KAGEYAMA PY, GANDARA FB, SOUZA LMI. Consequências genéticas da conservação da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. Série Técnica IPEF 12(32): p.65-70, 1998.

LOPES, C.R.A.S., RIBEIRO, R.S., RODRIGUES, L., CABRAL, F.F., SILVA, D.R. Checklist de Angiospermas da região de influência da UHE Sinop, Médio Teles Pires, Mato Grosso. Enciclopédia Biosfera 10: p. 2036-2048, 2014.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II. 2º Ed. Nova Odessa. Instituto Plantarum, 704p. 2008.

Marcgraviaceae para a flora do Mato Grosso, Brasil: dados preliminares

Michella Del Rei Teixeira¹, Célia Regina Araújo Soares Lopes^{1,2}

¹Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso; ²Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Alta Floresta, Mato Grosso.

*michelladelrei@yahoo.com.br

Resumo. O presente estudo consiste no levantamento florístico da família Marcgraviaceae no estado do Mato Grosso, Brasil. Até o momento foram confirmados quatro gêneros e sete espécies, sendo três novos registros para o estado (em asterisco): *Marcgravia crenata**, *Marcgravia pedunculosa*, *Marcgravia trinitatis*, *Marcgravia umbellata*, *Norantea guianensis*, *Schwartzia brasiliensis** e *Souroubea guianensis**. Os gêneros *Schwartzia* e *Souroubea* são registrados pela primeira vez no Estado.

Palavras-chave: Amazônia; Florística; Centro-Oeste.

Introdução

Marcgraviaceae Choisy apresentam hábito lianescente ou arbustivo (de Roon, 1970), com dimorfismo foliar em ramos plagiotrópicos (*Marcgravia* L.) que neste caso apresenta o ramo jovem estéril, rasteiro e aderido ao substrato por meio de raízes adventícias, com folhas muito reduzidas e adpressas ao substrato, enquanto que, o ramo adulto fértil, escandente, possui folhas bem desenvolvidas (Giraldo-Cañas 2011). A família se caracteriza principalmente por apresentar glândulas ("*hypophyllous glands*", Schmid 1988) na superfície abaxial das folhas conhecidas como nectários extra reprodutivos laminares e nas inflorescências nectários reprodutivos (brácteas nectaríferas presentes na raque, nos pedicelos ou nos receptáculos) (Giraldo-Cañas, 2011). Além disto, este último considerado uma autapomorfia da família sendo de grande importância taxonômica na separação dos gêneros.

Atualmente a família reúne oito gêneros e compreende aproximadamente 130 espécies (Dressler, 2004). Marcgraviaceae possui distribuição essencialmente neotropical (Giraldo-Cañas, 2011), ocorrendo desde o sul do México, até o norte da Bolívia e sul do Brasil (Giraldo-Cañas, 1999) e sua ocorrência está geralmente associada aos bosques úmidos a pluviais da região amazônica, andina, guianense, com um maior endemismo e diversidade no noroeste da América do Sul (Amazônia ocidental e os Andes setentrional) (Giraldo-Cañas, 1999). No Brasil a família está representada por 35 espécies pertencentes a seis gêneros: *Marcgravia* (19 spp.), *Marcgraviastrum* (três spp.), *Norantea* (uma sp.), *Sarcopera* (três spp.), *Schwartzia* (quatro spp.) e *Souroubea* (cinco spp.) (Souza, 2016), estando no norte do país o segundo centro de diversidade da família (Giraldo-Cañas, 2011; Teixeira et al., 2013; Souza, 2016). No Mato Grosso até o momento não são conhecidos trabalhos florísticos realizados especificamente com as Marcgraviaceae.

O presente estudo objetiva elaborar a flora de Marcgraviaceae para o estado do Mato Grosso e ampliando as informações sobre a distribuição geográfica, fitogeográfica e *status* de conservação dos táxons ocorrentes no estado.

Métodos

Este estudo concentra-se no estado de Mato Grosso que possui 903.366,192 km² de extensão, está localizado na região Centro-Oeste do Brasil e com parte de seu extenso território inserida em três grandes biomas Brasileiros (Amazônia, Cerrado e Pantanal), reunindo uma grande diversidade de formações vegetais (Silveira & Borges, 2009). As identificações estão sendo realizadas com o auxílio de chaves analíticas e bibliografias especializadas e através de análises morfológicas comparativas, utilizando materiais depositados principalmente no acervo dos herbários HERBAM e imagens digitalizadas de materiais-tipo ou coleções clássicas e acesso à rede Species Link (www.splink.org.br) dos seguintes herbários: RB, SP, SPF, K e NY. A classificação para família seguiu APG IV (2016). Dados sobre a distribuição geográfica das espécies foram obtidos com base na literatura e na Flora do Brasil 2020 (Souza, 2016).

Resultados e discussão

Até o momento foram reconhecidas 7 espécies de Marcgraviaceae, distribuídas em quatro gêneros. O gênero mais diverso foi *Marcgravia* L. (4 spp) e os demais três gêneros foram representados por uma única espécie. Do total de espécies encontradas neste trabalho, quatro são citados para o estado no Prodrômus (Dubs, 1998) e na Lista do Brasil 2020 (Souza, 2016) e três representam novos registros para o estado: *Marcgravia crenata* Poepp. ex Wittm, *Schwartzia brasiliensis* (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas e *Souroubea guianensis* Aubl., sendo o gênero *Schwartzia* Vell. citado pela primeira vez para o estado. *Souroubea guianensis* foi citado para o Mato Grosso por Zappi et al. (2011) em um levantamento florístico, sendo aqui confirmada a ocorrência da espécie e gênero no estado.

Chave das espécies de Marcgraviaceae para o Mato Grosso

1. Folhas alternas dísticas; flores com 4 pétalas e 4 sépalas, pétalas unidas (caliptriforme); bráctea floral sem flor fértil*Marcgravia* L.
2. Flores e frutos com inserção pedicelo-flor reta
 3. Pedicelo ca. 5 cm de compr.; Folha com base simétrica, glândulas na borda da lâmina.....
..... *M. trinitatis* C.Presl
 3. Pedicelo ausente ou diminuto; Folha com base assimétrica, 2 glândulas na base da lâmina.....
.....*M. crenata* Poepp. ex Wittm.
2. Flores e frutos com inserção pedicelo-flor oblíqua
 4. Folha lanceolada a elíptica, 9--12 x 4--5,5 cm, glândulas numerosas na borda da lâmina e 2 pares de glândulas na base da lâmina.....*M. umbellata* L.
 4. Folha elíptica, 6--7,5 x 2,5 cm, glândulas ausentes na borda da lâmina e 1 par de glândulas na base da lâmina..... *M. pedunculosa* Triana & Planch.
- 1'. Folhas alternas espiraladas; flores com 5 pétalas e 5 sépalas, pétalas livres ou unidas na base; bráctea floral com uma flor fértil.
 5. Bráctea floral sem aurículas, inserida entre a porção mediana à base do pedicelo.
 6. Flores com pedicelo \leq 1 cm compr.; bráctea floral \geq 2,5 cm compr... *Norantea guianensis* Aubl.
 - 6'. Flores com pedicelo \geq 1,5 cm compr.; bráctea floral \leq 2 cm compr..... *Schwartzia brasiliensis* (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas.
 - 5'. Bráctea floral com aurículas, inserida no receptáculo, logo abaixo do cálice.....
.....*Souroubea guianensis* Aubl.

Conclusão

Esse estudo inicial serve como base para estudos taxonômicos de Marcgraviaceae para o Estado de Mato Grosso, contribuindo para ampliação do conhecimento da flora regional, ampliando a distribuição geográfica e fitogeográfica do grupo.

Referências

- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. doi:10.1111/boj.12385.
- DE ROON, A.C. Marcgraviaceae. In: Woodson R, Schery R. (eds.). Fl. Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 57: 29-50. 1970.
- DRESSLER, S. Marcgraviaceae. In: Smith N, Mori SA, Henderson A, Stevenson DW, Heald SV (eds.), Flowering plants of the neotropics. The New York Botanical Garden, Princeton University Press. p. 236-238. 2004.
- DUBS, B. Prodromus Florae Matogrossensis. The Botany of Mato Grosso, Betrona-Verlag, Küsnacht. Part 1. Checklist of Angiosperm, part 2. Types from Mato Grosso. 1998.
- GIRALDO-CAÑAS D. Las Marcgraviaceae de la Amazonia colombiana: estudio Preliminar sobre su diversidad, distribución y fitogeografía. Darwiniana 37: 15-24, 1999.
- GIRALDO-CAÑAS, D. Estudios morfológicos y taxonómicos en el complejo *Norantea* (Marcgraviaceae): Revisión de *Norantea*, *Pseudosarcopera* y *Schwartzia*. Biblioteca José Jerónimo Triana 22: 1-176, 2011.
- SCHMID, R. Reproductive versus extra-reproductive nectaries: Historical perspective and terminological recommendations. Bot. Rev. 54: 179-232, 1988.
- SILVEIRA, E.A., BORGES, H.B.N. Guia de campo: caracterização de tipologias vegetais de Mato Grosso. Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial. 2009.
- SOUZA, V.C. Marcgraviaceae In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB158>
- TEIXEIRA, M.D.R., FIASCHI, P., AMORIM, A.M.A. Flora of Bahia: Marcgraviaceae. Sitientibus serie Ciencias Biologicas (SCB), 13: 01-15, 2013.

ZAPPI, D.C., SASAKI, D., MILLIKEN, W., PIVA, J.H., HENICKA, G.S., BIGGS, N., FRISBY, S. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. *Acta Amazonica*, 41: 29-38, 2011.

A família Menispermaceae para a flora do Mato Grosso, Brasil: dados preliminares

Michella Del Rei Teixeira^{1*}, Célia Regina Araújo Soares Lopes¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Alta Floresta, Mato Grosso; Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso.
E-mail: [*michelladelrei@yahoo.com.br](mailto:michelladelrei@yahoo.com.br)

Resumo. O presente estudo consiste no tratamento taxonômico de Menispermaceae para o estado do Mato Grosso, Brasil. Dados preliminares são aqui apresentados através de *Checklist*. Até o momento foram confirmados cinco gêneros e 13 espécies, sendo cinco novos registros para o Estado: *Cissampelos fasciculata* Benth.; *C. laxiflora* Moldenke; *Odontocarya amazonum* Barneby; *O. wulfschlaegelii* (Eichler) Barneby e *Sciadotenia paraenses* (Eichler) Diels.

Palavras-chave: Amazônia; Florística; Centro-Oeste.

Introdução

Menispermaceae está incluída na ordem Ranunculales e possui distribuição pantropical, com poucas espécies ocorrendo em regiões temperadas (Jacques et al., 2007). A família possui oito tribos com aproximadamente 70 gêneros e mais de 500 espécies (Barneby & White, 2004). No Brasil, a família está representada por 15 gêneros (1 endêmico), 108 espécies (29 endêmicas), seis subespécies e sete variedades, ocorrendo em todos os estados (Braga, 2016). No Mato Grosso, Menispermaceae está representada por sete gêneros e 24 espécies, uma subespécie e três variedades (Braga, 2016).

Menispermaceae caracteriza-se principalmente por apresentar hábito lianescente, menos frequentemente árvores, arbustos e subarbustos, sem gavinha; folhas alternas e espiraladas, sem estípulas, glabras a tomentosas, simples ou raramente trifoliolada, pecíolo intumescido (pulvinos) nas extremidades. As inflorescências são axilares ou caulifloras com flores unissexuadas (planta dioica), não vistosas, geralmente trímeras; gineceu apocárpico e o fruto drupáceo com mesocarpo carnoso ou fibroso; semente com ou sem endosperma (Barneby & White, 2004; Souza & Lorenzi, 2008). A existência de cauliflora é comum e isso faz com que as Menispermaceae sejam pouco representadas nos herbários ou muito dos exemplares são amostrados apenas com flores estaminadas ou em frutos (Souza & Lorenzi, 2008).

Apesar de recentes revisões taxonômicas com os gêneros de Menispermaceae terem sido realizadas para os Neotrópicos, no Brasil, entretanto, ainda são poucos os levantamentos florísticos com a família (Eichler, 1864; Costa & Sano, 2007; Teixeira & Amorim, 2012). No Mato Grosso, até o momento, não são conhecidos trabalhos florísticos realizados especificamente com as Menispermaceae.

O presente estudo objetiva elaborar a flora de Menispermaceae para o estado do Mato Grosso analisando os caracteres morfológicos com real valor taxonômico e ampliar as informações sobre a distribuição geográfica, fitogeográfica e *status* de conservação dos táxons ocorrentes na área.

Métodos

Este estudo concentra-se no estado de Mato Grosso que possui 903.366,192km² de extensão, está localizado na região Centro-Oeste do Brasil e com parte de seu extenso território inserida em três grandes Biomas Brasileiros (Amazônia, Cerrado e Pantanal), reunindo uma grande diversidade de formações vegetais (Silveira & Borges, 2009).

As identificações estão sendo realizadas com o auxílio de chaves analíticas, bibliografias especializadas e através de análises morfológicas comparativas, utilizando materiais depositados principalmente no acervo dos herbários HERBAM e imagens digitalizadas de materiais-tipo ou coleções clássicas e acesso à rede Species Link (www.splink.org.br) dos seguintes herbários: MBM, RB, SP, SPF, K e NY. A revisão de nomenclatura segue de acordo com a Lista da Flora do Brasil 2020 em construção (Braga, 2016). A classificação para família seguiu APG IV (2016). Dados sobre a distribuição geográfica das espécies foram obtidos com base na literatura e na Flora do Brasil 2020 (Braga, 2016).

Resultados e discussão

Até o momento foram reconhecidas 18 espécies de Menispermaceae, distribuídas em seis gêneros e quatro tribos. O gênero mais diverso foi *Abuta* Barrère ex Aubl. (6 spp), seguido de *Cissampelos* L. (5 spp), *Odontocarya* Miers (3 spp) e *Anomospermum* Miers (2 spp). Os outros três gêneros estiveram representados por uma única espécie. Do total de espécies encontradas neste trabalho, treze são citadas para o estado no Prodrômus (Dubs, 1998) e na Lista do Brasil 2020 (Braga, 2016) e cinco representam novos registros para o estado (Tabela 1). *Cissampelos fasciculata* Benth. e *C. laxiflora* Moldenke foi citado

para o Mato Grosso por Zappi et al. (2011) em um levantamento florístico, sendo aqui confirmada a ocorrência das espécies no estado.

Tabela 01. *CheckList* das espécies de Menispermaceae para o Mato Grosso, com indicação de distribuição no Brasil e voucher. (**MT*** = significa primeira ocorrência para o Mato Grosso)

Espécie	Distribuição no Brasil	Voucher
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	AC, AM, AP, CE, GO, MA, MS, MT, PA, RO, RR, TO	Soares-Lopes, 7429
<i>Abuta grisebachii</i> Triana & Planch.	AM, MT, PA, RR	Soares-Lopes, 6699
<i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichlerz	AM, MT, PA, RO, RR	Soares-Lopes, 7888
<i>Abuta panurensis</i> Eichler	AM, RO, TO, MT	Soares-Lopes, 464
<i>Abuta rufescens</i> Aubl.	AC, AM, AP, MT, PA, RO, RR, TO	Zappi, 1161
<i>Abuta sandwithiana</i> Krukoff & Barneby	AC, AM, AP, MT, PA, RO, TO	Sasaki, 2546
<i>Anomospermum bolivianum</i> Krukoff & Moldenke ex Moldenke	AP, MS, MT, PA, TO	Soares-Lopes, 4146
<i>Anomospermum chloranthum</i> Diels	AC, AM, MT, PA	Soares-Lopes, 6323
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	AC, AM, AL, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, PR, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO	Cordeiro, 1246
<i>Cissampelos fasciculata</i> Benth.	AM, MG, MT*	Zappi, 901
<i>Cissampelos glaberrima</i> A. St.-Hil.	AC, AL, CE, DF, GO, MA, MG, MT, PE, RJ, SP	Soares-Lopes, 2266
<i>Cissampelos laxiflora</i> Moldenke	AC, AM, GO, MT* , PA, RO	Zappi, 1262
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	AM, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PI, PR, RO, SC, SP, TO	Philcox, 3729
<i>Odontocarya wulfschlaegelii</i> (Eichler) Barneby	AC, AM, AP, MT* , PA	Cabral, F.F. 276
<i>Odontocarya amazonum</i> Barneby	AC, AM, MT*	Soares-Lopes, C.R.A. 5304
<i>Odontocarya tamoides</i> (DC.) Miers	AC, AM, CE, MG, MS, MT, PA, PI, TO	Hatschbach, G.G. 36066
<i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby & Krukoff	AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SE	Soares-Lopes, C.R.A. 8043
<i>Sciadoteniaparaensis</i> (Eichler) Diels	AM, AP, MT* , PA, RO	Medeiros, M.S. 164

Conclusão

A dioiccia do grupo e a carência de materiais nos herbários dificultam a determinação da família, entretanto, este estudo inicial já demonstra que possivelmente novos registros de espécies sejam descritos para o Mato Grosso, bem como, a ampliação da distribuição fitogeográfica no estado à medida que novas coleções sejam vistas.

Referências

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181doi:10.1111/boj.12385. 2016.

BARNEBY, R.C., WHITE, P. Menispermaceae (Moonseed Family). In: SMITH, N., MORI, S.A., HENDERSON, A., STEVENSON, D.W., HEALD, S.V. (eds.). Flowering Plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton, 247-249, 2004.

BRAGA, J.M.A. Menispermaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB163>

COSTA, F.N., SANO, P.T. Menispermaceae. In: WANDERLEY, M.G.L., SHEHERD, G.J., MELHEM, T.S., GIULIETTI, A.M. (orgs.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, Fapesp/Instituto de Botânica, São Paulo, 5: 227-235, 2007.

DUBS, B. Prodrômus Florae Matogrossensis. The Botany of MatoGrosso, Betrona-Verlag, Kùsnacht. Part 1. Checklist of Angiosperm, part 2. Types from MatoGrosso. 1998.

EICHLER, A.G. Menispermaceae. In: Martius CFP, Eichler AG. (eds.). Flora brasiliensis, Fricdrich Fleischer, Leipzig. 13: 161-226, 1864.

JACQUES, F.M.B., GALLUT, C., VIGNES-LEBBE, V., BAGILS, R.Z. Resolving phylogenetic in Menispermaceae (Ranunculales) using fossils and a novel statistical test. *Taxon* 56: 379-392, 2007.

SILVEIRA, E.A., BORGES, H.B.N. Guia de campo: caracterização de tipologias vegetais de Mato Grosso. Cuiabá: Carlini & Caniato Editorial. 2009.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação da famílias fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado no APG II. 2º Ed. Nova Odessa. Instituto Plantarum. 2008.

TEIXEIRA, M.D.R., AMORIM, A.M.A. Flora da Bahia: Menispermaceae. *Sitientibus serie Ciencias Biologicas (SCB)* 12: 207-243, 2012.

ZAPPI, D.C., SASAKI, D., MILLIKEN, W., PIVA, J.H., HENICKA, G.S., BIGGS, N., FRISBY, S. Plantas vasculares da região do Parque Estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. *Acta Amazonica* 41: 29-38, 2011.

Caracterização anatômica de *Stachytarpheta cayennensis* (VERBENACEAE) utilizada na medicina popular

Teli Cristiane Briekowiec Kremer^{1*}, Cleonete Ferreira Araújo¹, Priscila Fernanda Simioni¹, Marcos José Gomes Pessoa¹, Vera Lúcia Pegorini Rocha², Virgília Aparecida Pegorini Rocha³, Ivone Vieira da Silva¹

¹Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT Alta Floresta - MT, Brasil. ²Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT Alta Floresta - MT, Brasil. ³Graduada em Engenharia Florestal – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT Alta Floresta - MT, Brasil.

*e-mail: telicristiane@gmail.com

Resumo. *Stachytarpheta cayennensis* (Verbenaceae) conhecida popularmente como gervão, rinchão e vassourinha-de-botão é utilizada na medicina tradicional para o tratamento de malária e dengue. O presente estudo buscou caracterizar anatomicamente folhas dessa espécie, procurando ampliar o conhecimento anatômico dos representantes da família Verbenaceae e identificar caracteres de valor taxonômico e significado medicinal. O material botânico foi coletado no município de Alta Floresta-MT, sendo as amostras fixadas em FAA50, cortadas a mão livre e coradas com azul de astra e fucsina básica, e realizada secções paradérmicas. Verificou-se tricomas tectores e glandulares no pecíolo e tricomas glandulares e células secretoras individualizadas na lâmina foliar. As descrições anatômicas são inéditas para *Stachytarpheta cayennensis*, fornecendo informações úteis para estudos fitoquímicos, taxonômicos e farmacobotânicos.

Palavras-chave: Anatomia; Estrutura secretora; Farmacobotânica.

Introdução

O uso de plantas medicinais pelos seres humanos tem sido objeto de estudo de vários levantamentos etnobotânicos. Estes quando aliados a técnicas como a anatomia podem trazer resultados importantes, uma vez que, ao localizar os princípios ativos presentes nas plantas é possível atribuir ou não uma indicação terapêutica a elas (Silva & Faria, 2014).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada no. 48/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, fitoterápicos são medicamentos preparados exclusivamente com plantas ou partes de plantas medicinais (raízes, cascas, folhas, flores, frutos ou sementes), que possuem propriedades reconhecidas de cura, prevenção, diagnóstico ou tratamento sintomático de doenças (RDC nº 48, de 16 de março de 2004). Dentre as diversas espécies utilizadas na medicina popular, podemos citar a *Stachytarpheta cayennensis*, conhecida popularmente no Brasil como gervão, rinchão e vassourinha de botão (Moreira et al., 2007). Pertence à família Verbenaceae a qual compreende cerca de 100 gêneros e aproximadamente 2600 espécies de plantas (Vandressen, 2010). Tradicionalmente essa espécie é utilizada como anti-inflamatória, analgésica, gastroprotetora e antimicrobiana, possui efeito leishmanicida e ação bactericida (Zampieron, 2012). Quanto à atividade farmacológica das folhas, apresentam ação antiespasmódica, vasodilatadora, antihelmíntica, anti-inflamatória, analgésica, antidiarréica e anti-ulcerogênica. Resultados preliminares revelam que esta espécie também possui atividades: hipotensora, cardioprotetora, neuroprotetora, antisséptica, cicatrizante de lesões cutâneas e ainda larvicida (Zampieron, 2012). O estudo buscou caracterizar anatomicamente folhas dessa espécie, procurando ampliar o conhecimento anatômico dos representantes da família Verbenaceae e identificar caracteres de valor taxonômico e significado medicinal

Métodos

Para o estudo anatômico, foram coletadas amostras foliares adultas, as quais foram fixadas em FAA₅₀ por 24 horas e preservadas em etanol 70% (Johansen, 1940). Foram analisadas três folhas (três indivíduos distintos) através de secções transversais realizadas a mão livre, na região apical do pecíolo e mediana da lamina foliar. As secções foram submetidas à clarificação em hipoclorito de sódio e lavadas em água destilada. Posteriormente, foram coradas em solução de azul de astra e fucsina básica e as lâminas montadas em gelatina glicerinada (Kraus & Arduim 1997).

Para análise da epiderme foliar foram feitas secções paradérmicas na superfície adaxial e abaxial, sendo ainda dissociadas pelo método de Franklin (Kraus & Arduim, 1997). Após a dissociação as amostras da epiderme foram coradas com fucsina básica 1% e posteriormente foram montadas as lâminas permanentes. As ilustrações foram obtidas por meio do capturador de imagens, acoplado ao fotomicroscópio Leica DMLB, com o auxílio do programa Leica IM50. Tabelas e pranchas foram confeccionadas para evidenciar o padrão anatômico da espécie.

Resultados e discussão

Em secção transversal, o pecíolo apresenta formato circular com células epidérmicas retangulares recobertas por tricomas tectores e glandulares (Figuras A e B). As duas primeiras camadas subsequentes da epiderme apresenta colênquima lamelar de paredes pouco espessadas, contornando todo o pecíolo (Figura B). O feixe vascular é colateral tem forma de cilindro contínuo e no interior apresenta parênquima medular (Figura A). Segundo Metcalfe & Chalk (1972; 1988), dentre os caracteres diagnósticos se destacam aqueles observados nas folhas, além disso, todas as descrições acerca da morfologia foliar não se referem às expansões existentes no pecíolo, que se constituem em um importante caractere que pode ser acrescentado à diagnose da espécie.

Os tricomas podem conter flavonóides, compostos fotoestáveis que interceptam a radiação ultravioleta e assumem o papel de uma barreira protetora contra os efeitos danosos dos raios UV-B, impedindo-os de alcançar o mesofilo e afetar a fotossíntese (Hollósy, 2002).

Nas folhas pecioladas de várias espécies, o número e arranjo dos feixes vasculares no pecíolo e na nervura central variam grandemente, sendo que as nervuras laterais são formadas geralmente por um único feixe, no qual o tecido vascular diminui em quantidade, a partir da formação da nervura lateral em direção às últimas ramificações (Esau, 1998).

Em vista frontal, as faces epidérmicas apresentam células de paredes sinuosas (Figuras C, D e F) com tricomas tectores e glandulares (Figura F). Sendo os últimos constituídos de uma célula basal, um pescoço e duas células na cabeça (Figura F) repleta de conteúdo. Acredita-se que a densa cobertura de tricomas sobre a superfície da folha age como um filtro capaz de modificar a radiação direta em luz difusa e aumentar a reflexão da mesma, minimizando assim o efeito da radiação intensa nos tecidos fotossintetizantes corroborando Larcher (2004).

As folhas são anfiestomáticas com estômatos diacíticos distribuídos no mesmo nível das demais células epidérmicas (Figuras C, D, e H). Os estômatos apresentam grande importância em estudos anatômicos, envolvendo diferentes ambientes e níveis de radiação, uma vez que o aumento da frequência estomática em folhas expostas a elevada irradiância pode ser um mecanismo importante de adaptação das espécies (Abrams & Mostoller, 1995). Metcalfe & Chalk (1988) afirmaram que na família Verbenaceae podem ser encontrados estômatos anomocíticos, paracíticos anisocíticos e diacíticos sendo que a classificação do tipo de estômato tem grande importância taxonômica. A ausência de estômatos e cloroplastos na epiderme adaxial facilita a difusão interna, a absorção de CO₂ e a passagem de luz para os tecidos subjacentes, aumentando a eficiência fotossintética. Além disso, a maior parte da transpiração foliar ocorre através do poro estomático, já que a cutícula é quase impermeável à água (Esau, 1998).

A nervura principal é biconvexa, com as duas extremidades ocupadas por colênquima lamelar e/ou lacunar e com feixe colateral em forma de arco (Figura G). O mesofilo é dorsiventral, constituído por duas camadas de parênquima paliçádico e de parênquima lacunoso distribuído de forma irregular (Figura H). Ocorrem células secretoras individualizadas no mesofilo. Essas células são volumosas e nos cortes é possível verificar que estão com grande quantidade de secreção (Figuras G e H).

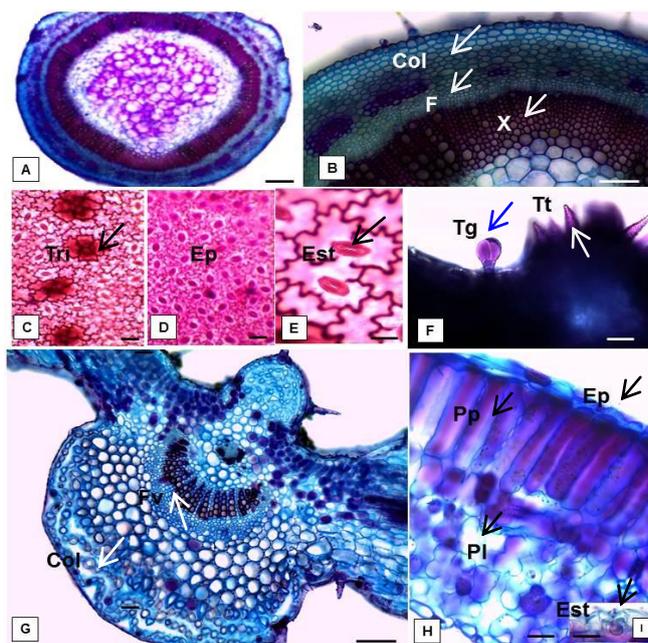


Figura 5. Secções transversais e paradérmicas de *Stachytarpheta cayennensis* (Verbenaceae). Aspecto geral do pecíolo (A). Detalhe do pecíolo (B). Face adaxial da folha (C), face abaxial (D). Estômatos diacíticos (E). Tricoma tector e glandular (F). Aspecto geral da nervura central (G). Detalhe do mesofilo (H). Detalhe de estômatos (I). (Col-colênquima; F-floema; X-xilema; Tri-tricomas; Ep-epiderme; Est-estômatos; Tg-tricoma glândular; Tt-tricoma tectônico; Fv-Feixe vascular; Pp-parênquima paliçádico; Pl-parênquima lacunoso) Barras = 300 µm (A); 150 µm (B, G), 100 µm (C, D) 35 µm (E, F, H, I).

Conclusão

Existem dois locais de secreção em *Stachytarpheta cayennensis*: tricomas glandulares e células individualizadas. As descrições anatômicas para a espécie são inéditas e fornecem informações úteis para estudos fitoquímicos e farmacobotânicos.

Referências

ABRAMS, M.D., MOSTOLLER, S.A. Gas exchange, leaf structure and nitrogen inconstrasting successional tree species growing in open and understore sites during a drought. *Tree Physiology* 15(6): p.361-70, 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004. Brasília, Diário Oficial da União.

ESAU, K. Anatomia das plantas com sementes. Edgard Blücher. São Paulo: 296p. 1998.

HOLLÓSY, F. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. *Micron* 33: 179-197, 2002.

JOHANSEN, D.A. Plant Microtechnique. New York: Mc Graw Hill Book. 1940.

KRAUS, J.E., ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica: Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, v. 1, 198 p. 1977.

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: RIMA Artes e Textos, 531p. 2004.

METCALFE, C.R., CHALK, L. Anatomy of the Dicotyledons. Oxford University Press, London. vol. 1. 2ª ed. 1988.

METCALFE, C.R., CHALK, L. Anatomy of the Dicotyledons. London: Oxford University Press. 1972

MOREIRA, R.C.R., et al. Efeito leishmanicida *in vitro* de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (Verbenaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia* 17(1): p. 59-63, 2007.

SILVA, R.M., FARIA, M.T. Caracterização etnobotânica e histoquímica de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do Bairro Carrilho, Goianésia - GO. *Enciclopédia Biosfera* 10(19): 2014.

VANDRESSEN, F. et al. Constituintes químicos e avaliação das atividades antibacteriana e antiedematogênica de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc. e *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Pers., Verbenaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 20(3) p. 317-321, 2010.

ZAMPIERON, R., MAY, J., SILVA, D. Levantamento Etnofarmacológico das plantas medicinais utilizadas nos municípios de Terra Nova do Norte e Nova Canaã do Norte-MT. *FACIDER - Revista Científica, Colíder,MT*. 2012. <http://sei-cesuol.edu.br/revista/index.php/facider/article/view/9/19>

Herbivoria em populações de *Anacardium occidentale* L. em duas fitofisionomias de Cerrado

Vyvyanne Antunes Tolotti^{1*}, Carlos Kreutz², Oriaes Rocha Pereira¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, *Campus* de Nova Xavantina- MT. ²Laboratório de Criptógamos - Herbário NX. UNEMAT, *Campus* de Nova Xavantina- MT.

*vivian_nx@hotmail.com

Resumo. A herbivoria é um processo de interação inseto planta muito importante, pois os herbívoros podem controlar o potencial reprodutivo, a sobrevivência e o crescimento dos vegetais. Este estudo verificou a intensidade de herbivoria em *Anacardium occidentale* L. (caju) em duas fitofisionomias distintas, uma de cerrado típico (CT) e outra do cerrado rupestre (CR) no Parque do Bacaba, município de Nova Xavantina-MT. Foram estabelecidas duas transecções, uma em cada fitofisionomia, onde foram selecionados aleatoriamente e marcados com placas de alumínio numeradas e presas ao tronco, dez indivíduos adultos de *A. occidentale* em cada ambiente. Calculou-se a área foliar total e a área herbivorada de 40 folhas de cada fitofisionomia. Realizou-se análise de Wilcoxon-Mann-Whitney para verificar diferença na herbivoria entre as populações das duas fitofisionomias. Comparando CT com CR, foi possível observar que existe diferença significativa na intensidade de herbivoria, com as maiores taxas de herbivoria ocorrendo em CT. Os indivíduos do cerrado rupestre foram os que apresentaram menores índices de herbivoria, este fenômeno pode estar relacionado a este ser um ambiente mais extremo.

Palavras-chave: Cerrado rupestre; Cerrado típico; Interação inseto planta.

Introdução

O Cerrado abrange uma grande área do Brasil central (Medeiros, 2011). Neste bioma podemos encontrar formações florestais, savânicas e campestres, na qual cada tipo de formação vegetal possui características peculiares (Ribeiro & Walter, 2008). Segundo Ribeiro & Walter (2008), nas composições de savana é possível encontrar o cerrado sentido restrito, com cerrado denso, típico, ralo e rupestre. Medeiros (2011) cita que as árvores deste bioma são representadas por baixo porte, troncos e ramos tortuosos, casca espessa e folhas grossas, que se constituem em recursos florestais.

Os recursos florestais servem como fator decisivo na relação das interações inseto-planta ou mutualismo entre as espécies e, um tipo de interação inseto-planta muito conhecida é a herbivoria, que leva a perda de área foliar e normalmente tem efeitos negativos sobre as plantas, afetando direta ou indiretamente a sua adaptabilidade aos fatores intrínsecos do ambiente (Del Claro & Torezan-Silingardi, 2012).

Conforme Ricklefs (2011), os herbívoros normalmente selecionam as plantas de acordo com o seu conteúdo nutricional. Após ser herbivorada a planta diminui seu empenho e também pode afetar negativamente a vida da folha (Sargers & Coley, 1995). Coley & Barone (1996) afirmam que os herbívoros atuam negativamente na reprodução e desenvolvimento da planta, diminuindo sua capacidade de competir.

Altas taxas de herbivoria foliar (folivoria) resultante da interação inseto-planta podem influenciar na dinâmica vegetal das fitofisionomias de Cerrado, uma vez que ocorre a redução da região responsável pela absorção de luz, isso pode resultar em deficiências no crescimento e maturidade das estruturas da planta (McKey et al., 1978), levando a uma diminuição de recursos alimentares para a manutenção da fauna e redução de novos indivíduos.

Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar a intensidade de herbivoria entre duas populações de *Anacardium occidentale* L. distribuídas em fitofisionomias diferentes do bioma Cerrado, em Nova Xavantina-MT.

Métodos

O estudo foi realizado em duas áreas adjacentes, uma no cerrado típico (CT) e outra do cerrado rupestre (CR) no Parque do Bacaba, município de Nova Xavantina, situado no centro-leste do estado de Mato Grosso. Nestas fitofisionomias foram estabelecidas duas transecções de 350 por 20 metros. Em cada fitofisionomia 10 indivíduos adultos de *Anacardium occidentale* L. (caju) foram selecionados aleatoriamente e marcados com placas de alumínio numeradas e presas ao troco.

Em cada fitofisionomia foram coletados ramos vegetativos de aproximadamente 5 metros contendo folhas adultas com o auxílio de um podão, em três alturas da copa (inferior, meio e ápice). Os ramos coletados foram armazenados em sacos plásticos para serem transportados.

No momento das análises as folhas foram destacadas dos ramos e colocadas novamente no saco plástico correspondente e, aleatoriamente retirou-se 40 folhas de cada saco plástico/fitofisionomia, totalizando 80 folhas, que foram trabalhadas imediatamente após a coleta.

Essas folhas foram digitalizadas separadamente em *scanner* de mesa e trabalhadas no programa ImageJ (Rasband, 2014). Posteriormente, calculou-se a área foliar total e a área herbivorada da folha através do programa GIMP (Kimball & Mattis, 1995).

Foram realizadas análises de Wilcoxon-Mann-Whitney para verificar diferença na herbivoria desta espécie entre as duas fitofisionomias analisadas. Os testes estatísticos foram desenvolvidos utilizando o ambiente R (R Development Core Team, 2015).

Resultados e discussão

Quando comparadas as populações de *A. occidentale* entre as duas fitofisionomias para verificar os processos de herbivoria, foi possível verificar que *A. occidentale* apresentou uma diferença significativa na área foliar herbivorada entre as duas áreas, sendo que, as maiores intensidades ocorreram em ambiente de cerrado típico (Tabela 1).

Tabela 1. Média da taxa de herbivoria (%) em *Anacardium occidentale* L. em cada fisionomia. Sendo: CT: cerrado típico; CR: cerrado rupestre; W= valor de Mann Whitney.

Espécie	CT	CR	W	p
<i>Anacardium occidentale</i> L.	17,08%	7,55%	435	< 0,001

A herbivoria no Cerrado é decorrente de um processo natural e extremamente importante no processo evolutivo (Coley & Barone, 1996), que age selecionando as espécies mais resistentes e ajuda a extinguir espécies mais vulneráveis (Silva et al., 2010).

A. occidentale pertence à família Anacardiaceae, que é reconhecida pela presença de toxinas e substâncias que causam alergias, e são consideradas um inseticida em potencial (Porto et al., 2008). Além disso, Jorge et al. (1996) em um estudo sobre a anatomia foliar de *A. occidentale* constatou a presença de tricomas, fibras e drusas, estruturas que tendem a desestimular o ataque dos herbívoros, e para reforçar a defesa da espécie a parte química apresenta óleo essencial, saponinas, compostos fenólicos e flavonoides.

Mesmo frente a esses caracteres a espécie é herbivorada e, a diferença significativa na taxa de herbivoria encontrada entre as populações de *A. occidentale* nas diferentes fitofisionomias pode ser explicado pelas características do ambiente, que pode estar influenciando na densidade das populações herbívoras ali presente, pois é possível verificar maiores intensidades na herbivoria dessa espécie nos indivíduos da população presente na fisionomia de cerrado típico.

Este fenômeno pode estar relacionado à menor porcentagem de cobertura arbórea do cerrado rupestre, sendo este um ambiente mais extremo, pois devido a pouca cobertura de copa ocorre uma maior incidência luminosa, influenciando em um clima mais quente com presença de ventos mais fortes, que atingem com maior frequência as folhas, esses fatores podem atingir os insetos herbívoros e acarretar uma maior proteção às espécies vegetais (Lowman & Box, 1983; Lowman, 1985; Givnish, 1988).

Delciellos (2004) em um estudo no estado de Goiás observou que os insetos estudados eram mais ativos em áreas sombreadas, isto se deve ao fato de que os insetos são sensíveis ao dessecação causado pela alta luminosidade (Cerdá et al., 1997).

Outro fator que pode ter contribuído para tal resultado é a disponibilidade de alimento para a planta, pois no ambiente rupestre o solo possui baixa fertilidade, baixos índices de matéria orgânica e são ácidos (Haridassan, 2000), podendo levar essa espécie a desenvolver mecanismos que aumentam sua defesa as ações de herbívoros, como as baixas concentrações de nutrientes nas folhas, o que não seria tão atrativo para o processo de interação trófica entre plantas e animais (McKey et al., 1978). Segundo Herms & Mattson (1992), quando se têm disponível no solo vários nutrientes as espécies vegetais os absorvem, e tendem a destinar na produção de compostos químicos de defesa.

Conclusão

A interação da herbivoria observada nesse trabalho, mesmo sendo um efeito negativo sobre os indivíduos, permitem que as espécies envolvidas coexistam e mantenham as interações tróficas e cooperativas entre os grupos (plantas e animais).

A diferença significativa na intensidade da herbivoria entre as fitofisionomias para *Anacardium occidentale* indica que os indivíduos que formam a população do cerrado rupestre, ambiente xerofítico, portanto mais extremo que o cerrado típico, possui justamente nesse extremo uma defesa contra herbívoros sensíveis a esses caracteres ambientais.

Referências

CERDÁ, X., RETANA, J., CROSS, S. Thermal disruption of transitive hierarchies of Mediterranean ant communities. *Journal of Animal Ecology* 66: 363-374, 1997.

COLEY, P.D., BARONE, J.A. Herbivory and plant defenses in tropical forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27: 305-35, 1996.

DELICIELLOS, A.C., SAMPAIO, M.B., TÔRRES, N.M. Alocação de recursos para defesa de ninho em *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae). *Métodos de Campo em Ecologia*. Brasília, UnB. 2004

DEL-CLARO, K., TOREZAN-SILINGARDI, H.M. *Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecologia evolutiva*. Rio de Janeiro, Technical Books. 2012.

GIVNISH, T.J. Adaptation to sun and shade: a whole-plant perspective. Pp. 63-92. In: Evans, J.R. von Caemmerer S, Adams WW III (eds.). *Ecology of photosynthesis in sun and shade*. Australia, CSIRO. 1988.

HARIDASSAN, M. Nutrição Mineral de Plantas Nativas do Cerrado. *Rev. Brasileira de Fisiologia Vegetal* 12(1): 54-64, 2000.

HERMS D.A., MATTSON, W.J. The dilemma of plants: to grow or defend. *The Quarterly Review of Biology* 67: 283-335, 1992.

JORGE, L.I.F., SILVA, G.A., FERRO, V.O. Diagnose laboratorial dos frutos e folhas de *Anacardium occidentale* L. (Cajú). *Rev Bras Farmacogn* 5: 55-69, 1996.

KIMBALL, S., MATTIS, P. GIMP - General Image Manipulation Program. 1995. <http://www.gimp.org/>.

LOWMAN, M.D., BOX, J.D. Variation in leaf toughness and phenolic content among five species of Australian rain forest trees. *Aust. J. Ecol.* 8:17-25, 1983.

LOWMAN, M.D. Temporal and spatial variability in insect grazing of the canopies of five Australian rainforest tree species. *Aust. J. Ecol.* 10:7-24, 1985.

MCKEY, D., WATERMAN, P.G., MBI, C.N., GARTLAN, J.S.E., STRUHSACKER, T.T. Phenolic content of vegetation in two rain forests. *Ecological Applications* 202: 61-63, 1978.

MEDEIROS, J.D. *Guia de Campo: vegetação do Cerrado 500 espécies*. Brasília, MMA/SBF. 2011.

PORTO, A.R.K., ROEL, R.A., SILVA, M.M., COELHO, M.R., SCHELEDER, D.J.E., JELLER, H.A. Atividade larvívora do óleo de *Anacardium humile* Saint Hill sobre *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 41(6): 586-589, 2008.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. Version 3.2.1 The R Foundation for Statistical Computing. 2015. <http://www.R-project.org>.

RASBAND, W.S. IMAGEJ, U.S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, 1997-2014. <http://imagej.nih.gov/ij/>

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In *Cerrado: ecologia e flora* (S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro (eds.)). Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212. 2008.

RICKLEFS, E.R. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan. Sargers, C.L. & Coley, P.D. 1995. Benefits and costs of plant defense in a neotropical shrub. *Ecology* 76:1835-1843, 2011.

SILVA, N.L.A., MIRANDA, F.A.A., CONCEIÇÃO, G.M. Triagem Fitoquímica de Plantas de Cerrado, da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. *Scientia plena* 62: 1-17, 2010.

Brioflora na área urbana de Quirinópolis, GO

Suelen Moraes Tornich^{1*}, Isa Lucia de Moraes Resende², Denilson Fernandes Peralta³, Diego Gonçalves Freitas⁴

¹Bióloga pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Quirinópolis, GO, ²Docente da UEG, Câmpus Quirinópolis e Câmpus Morrinhos, ³Instituto de Botânica de São Paulo, ⁴Biólogo pela UEG, Câmpus Quirinópolis, GO. *suelenmtornich@hotmail.com

Resumo. As briófitas constituem uma parte essencial da biodiversidade e desempenham um papel significativo nos ecossistemas. O presente estudo objetivou realizar um levantamento da brioflora na área urbana do município de Quirinópolis, estado de Goiás. As coletas foram realizadas no período chuvoso, em onze locais urbanos onde foi observada a ocorrência da brioflora. Entre as 21 espécies encontradas 11 são musgos, representando 88% das amostras, e 10 são hepáticas. Pottiaceae e Sematophyllaceae foram as famílias mais ricas em número de espécies entre os musgos, e Lejeuneaceae e Frullaniaceae entre as hepáticas. Esta pesquisa contribuiu para ampliar o conhecimento sobre a ocorrência e distribuição geográfica das espécies em Goiás e sensibilização para a conservação do substrato onde as espécies de briófitas ocorrem.

Palavras-chave: Briófitas; Bryophyta; Marchantiophyta.

Introdução

As briófitas são pequenas plantas criptógamas avasculares que se dividem em três distintas linhagens (Bryophyta, Marchantiophyta e Anthocerotophyta) (Goffinet & Shaw, 2009) e crescem geralmente em locais úmidos e sombrios, no interior de matas, em troncos de árvores, rochas, no solo, sendo também encontradas em áreas urbanas (Santos et al., 2011).

Pesquisas sobre a brioflora em áreas urbanas são importantes, pois fornecem dados sobre a ocorrência e distribuição geográfica de espécies que toleram o convívio com a ocupação humana (Bastos & Yano, 1993) e subsidiam pesquisas futuras, principalmente os de biomonitoramento ambiental. Neste contexto, o presente estudo objetivou realizar um levantamento sobre a brioflora da área urbana de Quirinópolis, GO.

Métodos

As áreas de coleta foram escolhidas mediante observação dos locais que apresentavam um aglomerado de árvores, bem como pela ocorrência das briófitas nos muros, nas calçadas e nas árvores das ruas, avenidas e praças. As coletas foram realizadas no período chuvoso, durante os meses de setembro de 2012 a março de 2013.

As espécies foram classificadas de acordo com o substrato em: corticícola (tronco vivo), epíxila (tronco morto), terrícola (solos) e casmófita (substrato artificial - concreto ou argamassa) (Fudali, 2001).

Resultados e discussão

Em 519 amostras foram encontrados 457 musgos (88%) e 62 hepáticas (12%), distribuídas em 21 espécies, das quais 11 são musgos (nove famílias e 10 gêneros) e 10 hepáticas (quatro famílias e seis gêneros) (Tabela 1). As famílias com maior número de espécies foram Lejeuneaceae, com cinco espécies, e Frullaniaceae, com três, entre as hepáticas, e, entre os musgos, Pottiaceae e Sematophyllaceae com duas espécies cada. Embora *Erpodium coronatum* tenha sido a espécie mais abundante nas áreas do presente estudo, ela não foi amostrada na maioria dos estudos em áreas urbanas. Já *Fabronia ciliaris*, segunda espécie mais abundante na área urbana de Quirinópolis, está entre os 10 táxons mais comumente encontrados nas áreas urbanas inventariadas no Brasil (Vital & Bononi, 2006; Câmara et al., 2003; Bordin & Yano, 2009).

Entre os táxons amostrados e que são mais comumente encontrados nas áreas urbanas inventariadas no Brasil estão: *Fabronia ciliaris*, *Frullania ericoides*, *Hyophila involuta*, *Lejeunea flava* e *Sematophyllum subpinnatum*. Estas espécies estão adaptadas à grande intensidade de luz, altas temperaturas e poluição do ar, o que lhes confere uma grande amplitude ecológica e sucesso no estabelecimento em ambientes antropizados (Bordin & Yano, 2009).

Quanto ao tipo de substrato houve predominância pelas de briófitas corticícolas (97,8%), as quais foram encontradas distribuídas em 39 espécies arbóreas (Tabela 1). A predominância de indivíduos em troncos vivos pode estar relacionada às condições mais favoráveis de umidade, temperatura e sombreamento. Esse resultado mostra a importância da presença das árvores em áreas urbanizadas, uma vez que a ocorrência de briófitas reflete que existe umidade suficiente para sua permanência e pouca poluição por resíduos de escapamentos, principalmente quando ocorrem em aglomerados como os encontrados geralmente em praças, parques e remanescentes urbanos, haja vista que a maioria das espécies nestes ambientes é corticícola.

Tabela 1. Musgos e hepáticas amostrados na área urbana de Quirinópolis, GO. Local de coleta: A) Praça Três Poderes; B) Feira Coberta; C) Bosque Antonio Alvim; D) Avenida da Saudade; E) Praça das Crianças; F) Eldorado Tênis Clube; G) Praça Promissão; H) Praça Conjunto Eldorado; I) Sindicato Rural de Quirinópolis; J) Área verde do Supermercado Lucas e K) Praça da Rodoviária. N = número total de indivíduos por espécie. Substrato: C = corticícola; E = epixila; T = terrícola e CA = casmófito. Planta hospedeira: 1 = *Terminalia catappa* L.; 2 = *Poincianella pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) L.P. Queiroz; 3 = *Pachira aquatica* Aubl.; 4 = *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos; 5 = *Hymenaea courbaril* L.; 6 = *Adenanthera pavonina* L.; 7 = *Artocarpus hererophyllus* Lam.; 8 = *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard.; 9 = *Copaifera langsdorffii* Desf.; 10 = *Sterculia striata* St. Hil. et Naudin; 11 = *Morus nigra* L.; 12 = *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch; 13 = *Mangifera indica* L.; 14 = *Senna siamea* H.S. Irwin & R.C. Barneby; 15 = *Tamarindus indica* L.; 16 = *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.; 17 = *Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook; 18 = *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.; 19 = *Thuja orientalis* L.; 20 = *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos; 21 = *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard; 22 = *Bauhinia variegata* L.; 23 = *Magonia pubescens* A. St.-Hil.; 24 = *Duranta erecta* L.; 25 = *Caryota urens* L.; 26 = *Ficus microcarpa* L. f.; 27 = *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Benth.) Altschul; 28 = *Codiaeum variegatum* (L.) Blume; 29 = *Ixora* sp.; 30 = *Crescentia acuminata* Kunth; 31 = *Anacardium occidentale* L.; 32 = *Persea americana* Mill.; 33 = *Spondias dulcis* Parkinson; 34 = *Zyzygium cumini* (L.) Skeels; 35 = *Citrus* sp.; 36 = *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry; 37 = *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong; 38 = *Ficus benjamina* L.; 39 = Espécie não identificada.

Divisão/Família/Espécie	Substrato	Planta hospedeira
BRYOPHYTA		
Bryaceae		
<i>Gemmabryum coronatum</i> Schwägr	T	
Entodontaceae		
<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook. f.) Paris	C	2, 7
Erpodiaceae		
<i>Erpodium coronatum</i> (J.D. Hook. & Wils.) Mitt.	C, E, T	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 30, 34, 37, 39
Fabroniaceae		
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.	C, CA, E	1, 4, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 23, 25, 27, 32, 34, 35, 38, 39
Helicophyllaceae		
<i>Helicophyllum torquatum</i> (Hook. f.) Brid.	C	2, 13, 19
Pottiaceae		
<i>Hyophila involuta</i> (J.D. Hook.) A. Jaeger	CA, T	39
<i>Plaubelia sprengelii</i> (Schwägr.) R.H. Zander	CA, T	39
Rhachithecaceae		
<i>Jonesiobryum cerradense</i> Vital ex Allen & Pursell	C	4, 17, 20
Sematophyllaceae		
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	C, E	2, 3, 9, 13
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	C	19, 31
Stereophyllaceae		
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	C	2, 5, 9, 13, 17, 33, 31,
MARCHANTHIOPHYTA		
Chonecoleaceae		
<i>Chonecolea doellingeri</i> (Nees) Grolle	C	31
Lejeuneaceae		
<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindb.) Kachroo & R.M. Schuster	C	9
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	C	13
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	C	13
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	C	39

<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	C	13
Frullaniaceae		
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	C	4, 13, 15, 22, 31
<i>Frullania gibbosa</i> Nees	C	10
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Ångstr.	C	13
Plagiochilaceae		
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees)	C	13

Conclusão

As espécies mais abundantes foram os musgos *Erpodium coronatum* e *Fabronia ciliaris*. Embora o primeiro tenha sido o mais abundante nas áreas do presente estudo, ele foi pouco amostrado em outras áreas urbanas brasileiras. Pode-se inferir que isso se deva, ainda, à incipiência de estudos acerca da brioflora em áreas urbanas, haja vista que a espécie tem ampla distribuição no Brasil.

Entre as espécies amostradas apenas *Jonesiobryum cerradense* é endêmica no Brasil.

O levantamento de briófitas em áreas pouco estudadas, como em áreas urbanas e, especialmente, na região Centro-Oeste, apresenta extrema importância, pois contribui para ampliar o conhecimento acerca da ocorrência e distribuição geográfica das espécies e conscientizar-se para conservação dos substratos. Nesse sentido, estudos brioflorísticos devem ser incentivados nessas áreas.

Referências

BASTOS, C.J.P., YANO, O. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 20(2): p. 23-33, 1993.

BORDIN, J., YANO, O. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 36(1): 7-71, 2009.

BUCK, W.R., GOFFINET, B. Morphology and Classification of Mosses. In: Shaw, A.J., Goffinet, B. (eds.). *Bryophyte Biology*. New York: Cambridge University Press, p. 55-138. 2009.

CÂMARA, P.E.A.S., TEIXEIRA, R., LIMA, J., LIMA, J. Musgos Urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17(4): 1-10, 2003.

FUDALI, E. The ecological structure of the bryoflora of wroclaw's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70: p. 229-235, 2001.

SANTOS, N.D., COSTA, D.P., KINOSHITA, L.S., SHEPHERD, G.J. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. *Biota Neotropica* 11(2): 1-15. 2011.

VITAL, D.M., BONONI, V.L.R. Briófitas sobre tumbas em cemitérios da região metropolitana de São Paulo, SP. *Hoehnea* 33(2): 143-145, 2006.

O estado da arte da xiloteca do Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-CORw

Marcus Vinícius Santiago Urquiza¹, Juliana Furtado da Costa Queiroz¹, Anielly Fernandes Couvo¹, Wellington Sá Arruda¹, Maria Ana Farinaccio^{1*}

¹Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal, COR, Corumbá, MS.

*marcus.urquiza@ufms.br

Resumo. As coleções de amostras de madeira conhecidas como xilotecas são importantes recursos vegetais no Brasil por possibilitarem diversos estudos (anatomia vegetal, dendrocronologia, etc.) bem como auxiliarem na definição de possíveis usos madeireiros. Objetivo deste trabalho foi divulgar o estado da arte da Xiloteca do Herbário (CORw) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-CPAN. Foram contabilizadas no banco de dados do Herbário COR, amostras de madeira coletadas entre 1996 e 2007, previamente polidas. Verificou-se que a Xiloteca CORw possui 111 amostras distribuídas em 19 famílias, 31 gêneros e 38 espécies, sendo Malvaceae e Fabaceae as famílias com mais indivíduos. Essas amostras representam diferentes fitofisionomias, como florestas semi-decíduais, decíduais, matas ciliares, cerrado e área urbana. A CORw é a única xiloteca de Mato Grosso do Sul e apresenta um representativo número de espécies arbóreas do Pantanal sul-mato-grossense.

Palavras-chave: Anatomia Vegetal; Coleções; Pantanal Sul-mato-grossense.

Introdução

A xiloteca é uma coleção de amostras de madeira identificadas em nível de espécie e devidamente catalogadas (Stern, 1957). São de elevada importância, já que a madeira é um dos recursos naturais mais abundantes e valiosos do Brasil, exigindo, para a sua exploração adequada e sustentável um manejo consciente IPT (2016). As xilotecas ainda possibilitam o estudo das características anatômicas, físicas e mecânicas das madeiras, que podem ser importantes na definição dos seus usos potenciais. Além disso, esses estudos proporcionam base para o entendimento e a solução de problemas em áreas como taxonomia, arqueologia, antropologia, legislação, controle e fiscalização do comércio madeireiro, tecnologia da madeira, dendrocronologia, etc. (Wiedenhoeft, 2014).

As primeiras iniciativas para a elaboração de um guia institucional sobre as xilotecas do mundo foram apresentadas por Stern na década de 1950 e resultaram na publicação do *Index Xilariorum* [1967, 1978, 1988, 2010, 2014 (disponível online)]; essas ações nortearam a organização das xilotecas do mundo.

Atualmente, o Brasil possui 37 xilotecas, sendo que as maiores estão concentradas nas regiões Norte e Sudeste, a maior delas é a Xiloteca Dr. Calvino Mainieri, do IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (BCTw). Treze Estados brasileiros, incluindo o Mato Grosso do Sul, não apresentam xilotecas (Barros & Corandin, 2015).

O Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal (COR), fundado em 1982 possui uma xiloteca (CORw) associada ao seu acervo, no entanto a sua coleção não estava disponível online. Através do Programa Re flora do CNPq e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia e do Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF) o acervo está sendo informatizado e segue com a digitalização dos espécimes através de fotos de alta resolução. A inclusão nesses projetos revelou a importância da CORw, já que representa a primeira xiloteca do Estado e inclui em seu acervo a biodiversidade de uma área ainda muito pouco conhecida, o Pantanal sul-mato-grossense; assim o objetivo deste trabalho é divulgar e apresentar o estado da arte da Xiloteca do Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal, CORw.

Métodos

As amostras de madeira coletadas foram cortadas e polidas para evidenciar suas características anatômicas macroscópicas. Posteriormente os espécimes foram, identificados e incorporados ao acervo CORw. Os dados de registro do acervo foram informatizados na forma de planilhas do software Microsoft®Excel®2010 para posterior inclusão em rede. As informações que alimentaram o banco de dados foram: número de tombo (CORw), data da coleta, coletor, número do coletor, família, gênero, epíteto específico, autoridade da espécie, identificador, data da identificação, local da coleta (estado, município e especificações) e informações ecológicas do local de coleta. As siglas das xilotecas estão de acordo com *Index Xilariorum* (Stern, 1957).

Resultados e discussão

A Xiloteca do Herbário COR contabiliza hoje 111 amostras de madeira, distribuídas em 19 famílias, 31 gêneros e 38 espécies. As famílias mais representativas são Malvaceae e Fabaceae com 18 e 17 indivíduos

respectivamente (Tabela 1). Dos 111 indivíduos, 45 foram coletadas em florestas semi-decíduais, 33 em florestas decíduais, 20 em matas ciliares, 10 no cerrado e duas na área urbana de Corumbá-MS.

A maioria das xilotecas no Brasil é de abrangência regional, a CORw segue esse padrão e seu acervo é composto de coletas na região do Pantanal sul-mato-grossense. De acordo com Barros & Corandin (2015), a Amazônia apresenta o maior número de coletas, seguida pelo Cerrado e Floresta Atlântica, no entanto o Pantanal sul-mato-grossense não foi ao menos citado, assim muito pouco se conhece, uma vez que as únicas três xilotecas da região centro-oeste não representam esse ecossistema. Portanto, apesar da CORw apresentar um número de amostras ainda pequeno, ela revela parte da diversidade das madeiras do Pantanal sul-mato-grossense, já que é a única etodas as amostras estão identificadas em nível específico.

Tabela 1. Lista de espécies de árvores do acervo da Xiloteca do Herbário COR, suas famílias e número de amostras coletadas por ambiente, onde: D= Floresta Decidual, SD= Floresta Semi-Decidual, U= área urbana, CI= Mata Ciliar, CE= Cerrado e **= sem local de coleta especificado.

Espécie	Família	N (111)	Fitofisionomia
<i>Acaciapolyphylla</i> DC.	Fabaceae	4	D
<i>Acosmiumcardenasii</i> H. Irwin & Arroyo	Fabaceae	4	D
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenam	Fabaceae	1	D
<i>Aspidospermaquirandy</i> Hassl.	Apocynaceae	1	D
<i>Aspidospermasubincanum</i> Mart.	Apocynaceae	3	SD
<i>Astroniumfraxinifolium</i> Schott exSpreng.	Anacardiaceae	7	D-SD
<i>Caesalpiniaechinata</i> Lam.	Fabaceae	1	U
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Fabaceae	3	D
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet.	Salicaceae	2	D
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	2	D
<i>Cecropiapachystachya</i> Trécul	Urticaceae	2	CI
<i>Cedrelafissilis</i> Vell.	Meliaceae	1	SD
<i>Cnidoculusvitifolius</i> var. <i>cnicodendron</i> (Griseb.) Lourteig& O'Donnell	Euphorbiaceae	3	D
<i>Cordiasellowiana</i> Cham.	Boraginaceae	4	SD
<i>Coussareahydrangeifolia</i> (Benth.) Müul. Arg.	Rubiaceae	1	SD
<i>Crataevatapia</i> L.	Capparaceae	3	CI
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	7	CE
<i>Eriothecaroseorum</i> (Cuatrec.) A.Robyns	Malvaceae	2	SD
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	2	CI
<i>Guapiraareolata</i> (Heimerl) Lundell	Nyctaginaceae	2	SD
<i>Guareaguidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	2	SD
<i>Handroanthusheptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Bignoniaceae	3	CI
<i>Handroanthusimpetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	1	SD
<i>Handroanthusroseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	Bignoniaceae	2	SD
<i>Hymenaeacourbaril</i> L.	Fabaceae	1	D
<i>Inga vera</i> Willd. subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Pennington	Fabaceae	3	CI
<i>Lueheagrandiflora</i> Mart.	Malvaceae	1	SD
<i>Myracrodruonurundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	3	D
<i>Nectandracissiflora</i> Nees	Lauraceae	4	SD
<i>Pouteriaorinocensis</i> (Aubrév.) T.D. Penn.	Sapotaceae	1	**
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	3	SD
<i>Protiumheptaphyllum</i> (Aubl.) March.	Burseraceae	6	D-SD
<i>Sterculiaapetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Malvaceae	13	CE-D

<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin	Malvaceae	2	SD
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Bignoniaceae	1	CI
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	3	SD
<i>Vitex cymosa</i> Bert. ex Spreng.	Lamiaceae	1	U
<i>Vochysia divergens</i> Pohl.	Vochysiaceae	6	CI

Conclusão

O acervo da Xiloteca do Herbário COR é de grande relevância por se tratar da única xiloteca de Mato Grosso do Sul e por possuir um representativo número de espécies de diferentes ambientes do Pantanal sul-mato-grossense. Além disso, estará acessível ao público de forma adequada, rápida, versátil e confiável.

Referências

- ANNA, H.L., PETER, E.G. Index Xylariorum. 4.1. Institutional woods collections of the world. 2010. http://assets.kew.org/files/Index%20Xylariorum%204.pdf?_ga=1.20473596.514209594.1455825557
- BARROS, C.F., CORANDIN, V.T.R. Xilotecas Brasileiras. Panorama atual e perspectivas futuras. Redes de Herbários e Herbários Virtuais do Brasil. Bioscience 4: 29-40, 2015.
- IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 2016. <http://www.ipt.br/institucional/campanhas/4.htm>
- STERN, W. Guide to institutional collections. Tropical Woods 106: 1-29, 1957.
- STERN, W. Index xylariorum. Institutional woods collections of the world. Regnum Vegetabile 49: 1-36, 1967.
- STERN, W. Index xylariorum. Institutional woods collections of the world. 2. Taxon 27: 233-269, 1978.
- STERN, W. Index xylariorum. Institutional woods collections of the world. 3. IAWA Bulletin 9: 203-252, 1988.
- WIEDENHOEFT, A. Curating xylaria. In: Nebitt M, Salick MJ, Konchar K. (eds.) Curating Biocultural collections. A handbook. Kew Publishing. p. 127-134, 2014.

Distribuição horizontal de musgos (BRYOPHYTA) em duas matas de galeria localizadas no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás

Daiane Valente Valente^{1*}, Eliel de Jesus Amaral¹, Laiana de Moraes Brauner¹, Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz¹, Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara¹

¹Universidade de Brasília (UnB) - Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília – DF.
E-mail: *daianevalente.bio@gmail.com

Resumo. O presente trabalho buscou comparar a distribuição horizontal das espécies de briófitas de interior e borda em duas matas de galeria inundáveis no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros. As coletas foram feitas em seis unidades amostrais (forófitos), três no interior e três na borda de cada mata. Posteriormente, as amostras foram identificadas e os dados analisados através de uma análise de cluster usando o método de agrupamento de Ward's e o Coeficiente de similaridade de Jaccard. Entre as duas matas foram encontradas 13 espécies de musgos distribuídas em 11 gêneros e sete famílias, sendo que Sematophyllaceae foi melhor representada em número de espécies, com quatro táxons. A análise demonstrou não existir variação na composição das espécies de borda em relação às do interior da mata. Amostragens complementares ampliando o número de unidades amostrais, com amostragens verticais permitirão melhor compreensão da brioflora em matas ripárias inundáveis do Cerrado.

Palavras-chave: Espécies; Riqueza; Similaridade.

Introdução

As matas de galeria inundáveis do Cerrado são florestas sempre-verdes do Brasil Central acompanhando cursos de água mal definidos, onde o lençol freático se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos durante todo o ano, inclusive na estação seca (Ribeiro & Walter, 2008). A maioria das pesquisas relacionadas a levantamentos florísticos e fitossociológicos em matas de galeria foi realizada em locais não-inundáveis, o que torna as áreas inundáveis menos conhecidas e estudadas (Guarino & Walter, 2005), principalmente pesquisas relacionadas com briófitas.

As briófitas representam o segundo maior grupo de plantas terrestres, apresentando entre 15.000-18.000 espécies no mundo (Gradstein et al., 2001). Desempenham papéis ecológicos muito importantes, atuando como colonizadores primários em ambientes perturbados, estabilizando a superfície do solo e diminuindo os impactos da chuva no solo evitando, assim, a erosão (Hallingbäck & Hodgetts, 2000). Apesar da grande importância desse grupo, pouco se conhece sobre a brioflora do Centro-Oeste brasileiro (Câmara & Costa, 2006).

Considerando a importância ecológica das briófitas e a escassez de pesquisas na área de domínio do Cerrado, este trabalho parte de uma abordagem ecológica tendo como objetivo comparar a distribuição horizontal das espécies de interior e borda em duas matas de galeria inundáveis no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros.

Métodos

O trabalho foi realizado no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, uma unidade de conservação de proteção integral, sob gestão do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). As áreas de estudo foram duas matas de galerias inundáveis, estando a primeira (M1) localizada dentro do módulo RAPELD (RAP – *Rapid Assessment Program* e PELD - Programas Ecológicos de Longa-Duração) (14°14'35.5"S e 47°76'80.6"W) e a segunda conhecida como Mata dos Ingleses (M2) (14°09'49.2"S e 47°47'33.1"W), ambas dentro do Parque. Em cada mata foram delimitadas seis unidades amostrais, sendo cada árvore (forófito) considerada uma unidade amostral. Foram selecionados três forófitos no interior da mata, denominados (I1, I2 e I3), próximos entre si (aproximadamente 1,5 m) e três na borda da mata, denominados (B1, B2 e B3) e distantes entre si e do interior (aproximadamente 20-25 metros). Foram realizadas coletas verticais, desde a base do tronco até dois metros de altura. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente para secagem e após foi realizada a identificação com o auxílio de microscópio e lupa, utilizando literatura específica e chaves para identificação em nível de espécie ou gênero, utilizando o sistema de classificação proposto por (Goffinet & Shaw, 2009).

Os dados foram analisados no programa PC-ORD 6.0 (Multivariate Analysis of Ecological Data) (McCune & Mefford, 2011), através de uma análise de cluster usando o método de agrupamento de Ward's (aglomeração hierárquica) (Ward, 1963) e o Coeficiente de similaridade de Jaccard (Jaccard, 1901), baseado na presença e ausência das espécies em cada unidade amostral.

¹O trabalho será apresentado na modalidade oral.

Resultados e discussão

No total da amostragem foram encontradas 13 espécies de musgos distribuídas em sete famílias e 11 gêneros (Tabela1). A família melhor representada em número de espécies foi Sematophyllaceae com quatro táxons. Os gêneros mais representativos nas unidades amostrais foram *Calymperes* (Calymperaceae) e *Acroporium* (Sematophyllaceae), ocorrendo em nove e oito unidades, respectivamente. Essas duas famílias (Sematophyllaceae e Calymperaceae) também foram as mais abundantes em estudos anteriores sobre Comunidades de Musgos (Bryophyta) Epifíticos em área de Cerrado do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN) Goiás (Carvalho, 2009).

Tabela 1. Famílias e Lista de Espécies ocorrentes em duas matas de galeria inundável. (1) – Presença da espécie; (0) - Ausência da espécie.

Família	Espécie	Mata Módulo Rapeld	Mata dos Ingleses
Calymperaceae	<i>Calymperes</i> sp.	1	1
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon ligulatus</i> Mont.	1	0
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon</i> sp.	0	1
Fissidentaceae	<i>Fissidens</i> sp.	1	0
Leucobryaceae	<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll.Hal.) Lindb.	1	1
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	0	1
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	1	1
Pottiaceae	<i>Pseudosymblypharis schimperiana</i> (Paris) H.A.Crum	1	1
Pterigynandraceae	<i>Trachyphyllum dusenii</i> (Müll. Hal. ex Broth.) Broth.	0	1
Sematophyllaceae	<i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W. R. Buck & Schäf. -Verw.	1	1
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	1	1
Sematophyllaceae	<i>Donnellia commutata</i> (Müll. Hal.) W. R. Buck	0	1
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis pungifolia</i> (Hampe) Broth.	1	1
Total de Espécies		9	11

O índice de similaridade para todos os forófitos foi baixo, cerca de 25% (Figura 1) agrupando as unidades de borda e interior (B1, I1 e I2) da Mata do módulo RAPELD em um ramo externo em relação as demais. Isso provavelmente ocorreu devido ao fato de que nessas três unidades foram encontradas somente espécies do gênero *Fissidens*. Esse gênero é comum, possuindo ampla distribuição no território brasileiro, com registros em outros estudos realizados na Chapada dos Veadeiros por Faria et al. (2012).

As demais unidades amostrais apresentaram similaridade superior a 50% na composição das espécies. A análise demonstrou não existir variação das espécies de borda em relação às do interior da mata, o que pode ser visualizado no dendrograma abaixo, onde a unidade M1B3 (borda da Mata do RAPELD) possui mais de 90% de similaridade com a unidade M2I2 (interior da Mata dos Ingleses). O padrão de similaridade na distribuição horizontal entre as matas pode ser explicado devido à homogeneidade e semelhança estrutural da vegetação e pelo fato dos musgos serem mais resistentes a fatores microclimáticos comparados as hepáticas (Carvalho, 2009).

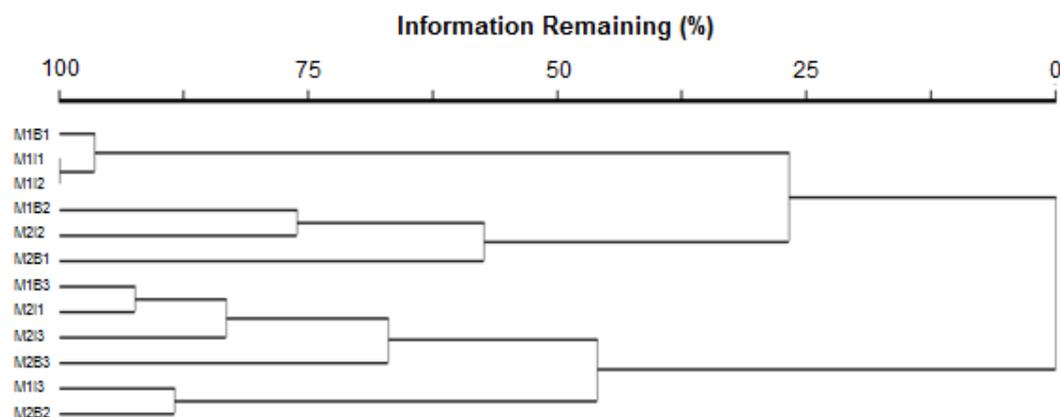


Figura 1: Dendrograma de Similaridade pelo método de Ward's (1963), e índice de similaridade de Jaccard (1901) comparando 12 unidades amostrais de duas matas de galeria inundáveis. **(M1)** – Mata do módulo RAPELD; **(M2)** – Mata dos Ingleses; **(I1, I2 e I3)** – Unidades amostrais de interior de mata; **(B1, B2 e B3)** - Unidades amostrais de borda da mata

Conclusão

Apesar da distribuição horizontal não influenciar a composição das espécies entre interior e borda de mata nesse estudo, a ampliação das áreas amostrais é necessária para investigações mais consistentes sobre esses padrões e melhor conhecimento da composição florística de briófitas das matas de galeria inundáveis do Cerrado brasileiro.

Referências

- CÂMARA, P.E.A.S., COSTA, D.P. Hepáticas e Antóceros das matas de Galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. *Hoehnea* 33: 79-87, 2006.
- CARVALHO, M.A.S. Efeitos de borda sobre comunidades de musgos (Bryophyta) epífitos em área de Cerrado no Brasil Central. *Rev. Biol. Neotrop.* 6(2): 75-76, 2009. doi: 10.5216/rbn.v6i2.12860
- FARIA, A.L.A., DANTAS, T.S., CÂMARA, P.E.A.S. Musgos do Vale da Lua, Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil. *Heringeriana, Brasília*, 6(2): 9-20, 2012.
- GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P., SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577, 2001.
- GOFFINET, B., SHAW, A.J. (eds.). *Bryophyte Biology* (2nd edition). 565 p. Cambridge University Press. 2009.
- GUARINO, E.S.G., WALTER, B.M.T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(3): 431-442, 2005.
- HALLINGBÄCK, T., HODGETTS, N. (compilers). Mosses, Liverworts, and Hornworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 106 pp, 2000. doi: 0.1.1.692.5228
- JACCARD, P. Étude comparative de la distribution floraledansune portion des Alpes et des Jura. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Lancaster*, 37:547- 579, 1901. doi: 10.5169.
- McCUNE, B., MEFFORD, M.J. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 6. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 2011.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM; Almeida SP, Ribeiro JF (eds). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília/DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica 1: 151- 212, 2008.
- WARD, J. H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58: 236 -244, 1963. doi:10.1080/01621459.1963.10500845

A diversidade do invisível: raros e novos registros de musgos (BRYOPHYTA) para o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás

Daiane Valente Valente^{2*}, Eliel de Jesus Amaral¹, Laiana de Moraes Brauner¹, Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz¹, Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara¹

¹Departamento de Botânica, Universidade de Brasília (UnB) - Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília – DF.

E-mail: *daianevalente.bio@gmail.com

Resumo. Apesar de ser o segundo maior grupo de plantas terrestres, as briófitas são pouco conhecidas, muitas vezes sendo extintas sem ao menos serem registradas em determinadas áreas. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento florístico de Briófitas em áreas de Mata de Galeria no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, visando o registro de novas ou raras ocorrências, a fim de ampliar o conhecimento da brioflora e desenvolver programas que visem à conservação das mesmas. O trabalho foi desenvolvido em três matas de galeria localizadas no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros. As amostras foram coletadas e posteriormente identificadas de acordo com bibliografias específicas e chaves de identificação. No levantamento florístico foram encontradas 41 espécies. Dessas, nove são novas ocorrências para o estado de Goiás e três espécies são consideradas ocorrências raras. A intensificação dos esforços amostrais e expansão para outras fitofisionomias permitirão melhor conhecimento e conservação da brioflora.

Palavras-chave: Brioflora; Cerrado; Mata de galeria.

Introdução

O cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro, ocupando cerca de 23% do território nacional (Dias, 1996), apresentando um mosaico de fitofisionomias variando desde formações savânicas e campestres até florestais (Ribeiro & Walter, 2008). Integrante do mosaico vegetacional desse bioma, as matas de galeria compreendem a vegetação florestal que acompanha os riachos de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água (Ribeiro & Walter, 2001). Apesar de representarem apenas 0,5% do território nacional (Felfili et al., 2001), esses ecossistemas ripários apresentam uma vasta riqueza de espécies e recursos não disponíveis de outra forma em regiões de savana, além de executar funções ecológicas importantes como o fornecimento de abrigo e terreno fértil para espécies do cerrado e dos cursos d'água (Veneklaas et al., 2005). Entre os grupos de plantas que ocorrem no cerrado as briófitas representam o segundo maior grupo de plantas terrestres (Gradstein et al., 2001), crescendo em uma variedade de habitats, especialmente, em lugares úmidos sobre solos, rochas, troncos e ramos de árvores (Govindaparyi et al., 2010). Desempenham um papel ecológico muito importante, atuando como colonizadores primários em ambientes perturbados, estabilizando a crosta do solo e conseqüentemente evitando a erosão (Hallingbäck & Hodgetts, 2000). Apesar da grande importância desse grupo, pouco se conhece sobre a brioflora do Centro-Oeste brasileiro (Câmara & Costa, 2006) e muitas espécies acabam sendo extintas, sem ao menos serem conhecidas. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento florístico de Briófitas em áreas de Matas de Galerias no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, visando o registro de novas ou raras ocorrências, a fim de melhor conhecer a brioflora e ajudar a desenvolver programas que visem à conservação das mesmas.

Métodos

O trabalho foi realizado no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV), em uma unidade de conservação de proteção integral, sob gestão do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). As coletas foram realizadas durante curso de campo de botânica, dentro do parque, em três matas de Galeria: Mata do RAPELD (14°06'59,8"S e 47°43'37,9"W), Mata dos Ingleses (14°09'49,2"S e 047°47'33,1"W) e Mata de Galeria às margens do Rio das Cobras (14°09'35,97"S e 47°37'46,20"W). As amostras foram coletadas com o auxílio de espátulas para retirada dos espécimes juntamente com o substrato. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente para secagem e após foi realizada a identificação com o auxílio de microscópio e lupa, utilizando literatura específica e chaves para identificação em nível de espécie ou gênero. As amostras foram depositadas no Herbário da Universidade de Brasília (UB).

Resultados e discussão

² O trabalho será apresentado na modalidade oral.

No levantamento florístico foram encontradas 41 espécies distribuídas em 15 famílias. A família com maior riqueza de espécies foi Sematophyllaceae Broth., com 12 táxons. Dessas espécies encontradas, nove são novas ocorrências para o estado de Goiás e três espécies são consideradas ocorrências raras (Tabela 1).

Tabela 1. Famílias e Lista de Espécies ocorrentes em três matas de galeria no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, Goiás.

Família	Espécies
Novas Ocorrências para o (PNCV), Goiás	
Cryphaeaceae Schimp.	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee
Fabroniaceae Schimp.	<i>Fabronia macroblepharis</i> Schwägr.
Hypnaceae Schimp.	<i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot
Hypnaceae Schimp.	<i>Ectropothecium leptochaeton</i> (Schwägr.) W. R. Buck
Sematophyllaceae Broth.	<i>Aptychopsis pungifolia</i> (Hampe) Broth.
Sematophyllaceae Broth.	<i>Colobodontium vulpinum</i> (Mont.) S. P. Churchill & W.R. Buck
Sematophyllaceae Broth.	<i>Donnellia lagenifera</i> (Müll. Hal.) W. R. Buck
Sematophyllaceae Broth.	<i>Sematophyllum decumbens</i> Mitt.
Sphagnaceae Dumort.	<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe
Ocorrências Raras para o (PNCV), Goiás	
Pterigynandraceae Schimp.	<i>Trachyphyllum dusenii</i> (Müll.Hal. ex Broth.) Broth.
Rhachithecaceae H. Rob.	<i>Tisserantiella minutissima</i> (Mitt.) R.H.Zander
Rhachithecaceae H. Rob.	<i>Jonesiobryum cerradense</i> Vital ex B. H. Allen & Pursell

De acordo com a Flora do Brasil 2016 online, nove das 41 espécies coletadas no presente estudo não haviam sido registradas ainda para o estado de Goiás. Entre essas espécies estão *Schoenobryum concavifolium* e *Fabronia macroblepharis* amplamente distribuídas nos estados das regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), porém sem ocorrência para o Goiás. Para *Mittenothamnium reptans* e *Ectropothecium leptochaeton*, ambas espécies da família Hypnaceae, somente haviam registros para o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (*E. leptochaeton*). A espécie *Colobodontium vulpinum* também é considerada um novo registro para o Goiás, apesar de ter ampla distribuição no Brasil nas regiões Norte, Sudeste, Sul e Centro-Oeste no Distrito Federal em domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Outras três espécies pertencentes à família Sematophyllaceae, que não haviam sido registradas para o cerrado, foram identificadas no presente estudo: *Donnellia lagenifera* com ocorrências nas regiões Norte, Sudeste e Sul nos domínios da Amazônia e Mata Atlântica, *Sematophyllum decumbens* com distribuição somente para o Sudeste (Rio de Janeiro) e *Aptychopsis pungifolia* com registros para o Nordeste e Sudeste do Brasil em domínios da Mata Atlântica. Entre as espécies raras, *Tisserantiella minutissima* (Mitt.) R.H. Zander constitui uma significativa ocorrência para o parque Nacional Chapada dos Veadeiros, sendo citada pela quarta vez para o Brasil. A primeira ocorrência foi registrada por Gardner em 1868 na Serra de Santa Brida, GO. Após 120 anos, Schäfer-Verwimp (1992) realizou a coleta de *T. minutissima* no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, GO. O terceiro registro foi feito por Câmara e Vital (2006) para a Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. Outro registro interessante na amostragem foi à ocorrência da espécie *Trachyphyllum dusenii* (Müll. Hal. Ex Broth.) Broth. em uma das unidades amostrais. O gênero *Trachyphyllum* possui distribuição Pantropical (cerca de sete espécies), na região oeste-central da África (Gradstein et al., 2001). No Brasil há registros para o Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais, ocorrendo somente em áreas do Cerrado (Costa et al., 2011). Foi encontrada também uma espécie endêmica do Cerrado (*Jonesiobryum cerradense*).

Conclusão

Apesar de o esforço amostral ter sido relativamente baixo e em apenas uma fitofisionomia (mata de galeria) foram encontradas diversas novas ocorrências para a região do Parque da Chapada dos Veadeiros e para o estado de Goiás, totalizando nove espécies, e três espécies de ocorrência rara, demonstrando a alta diversidade da região e o pouco conhecimento sobre a brioflora do local, o que torna necessária a expansão e intensificação do esforço amostral para outras fitofisionomias do cerrado, já que se trata de uma região com um grande potencial e vasta riqueza, assim contribuindo para o aumento do conhecimento da composição

florística das briófitas nos parques nacionais e conseqüentemente a preservação dessa comunidade, que desempenha importantes serviços ecológicos para o equilíbrio do ecossistema.

Referências

BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128466>

CÂMARA, P.E.A.S., COSTA, D.P. Hepáticas e Antóceros das matas de Galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. *Hoehnea* 33: 79-87, 2006.

CÂMARA, P.E., VITAL, D.M. *Tisserantiella minutissima* (Mitt.) R.H. Zander, a new and significant Record from Distrito Federal, Brazil. *Hoehnea* 33(2): 257-259, 2006. doi:10.11646

COSTA, D.P., PÔRTO, K.C., LUIZI-PONZO, A.P., et al. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334, 2011. doi:10.1127/0029-5035/2011/0093-0277

DIAS, B.F.S. Cerrado: uma caracterização. In: Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília – Fundação Pró-Natureza, 96p. 1996.

FELFILI, J.M., MENDONÇA, R.C., WALTER, B.M.T., et al. Flora fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central. In J. F. RIBEIRO, C. E. L. FONSECA, J. C. SOUSA-SILVA (eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina-DF, 195–209. 2001.

GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P., SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577, 2001.

GOVINDAPYARI, H., LELEEKA, M., NIVEDITA, M., UNIYAL, P.L. Bryophytes: indicators and monitoring agents of pollution. *NeBIO*. 1(1): Issn: 2278-2281, 2010.

HALLINGBÄCKT, HODGETTS, N. (compilers). Mosses, Liverworts, and Hornworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 106p . 2000.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As Matas de Galeria no contexto do bioma Cerrado. In J. F. RIBEIRO CEL, FONSECA, J. C. SOUSA-SILVA (eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, pp. 29–45, 2001.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM; Almeida SP, Ribeiro JF (eds). Cerrado: ecologia e flora. Brasília/DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica 1:151- 212, 2008.

SCHÄFER-VERWIMP, A. New or interesting records of Brazilian Bryophytes, III. *Journal of Hattori Botanical Laboratory* 71: 55-68, 1992.

VENEKLAAS, E.J., FAJARDO, A., OBREGON, S., LOZANO, J. Gallery forest types and their environmental correlates in a Colombian savanna landscape. *Ecography* 28(2): 236–252, 2005. doi: 10.1111/j.0906-7590.2005.03934.x

Protocolo para estimar a viabilidade dos grãos de pólen de *Morinda citrifolia* L. (RUBIACEAE) em 2,3,5 trifenil-tetrazólio (TTC)

Vanessa dos Santos de Mello^{1*}, Bruna Natália Veloso dos Santos², Weslaine de Almeida Macedo²,
Fernanda Géia de Lima³, Douglas Machado Leite⁴, Isane Vera Karsburg⁵

¹Bióloga, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ²Graduandas em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ³Bióloga pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

⁴Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

⁵Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal. Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

*nessa.demello@hotmail.com

Resumo. A *Morinda citrifolia*, popularmente conhecida como Noni, é uma planta muito utilizada na medicina popular para prevenir e curar vários tipos de doenças. Coletou-se 30 botões florais de indivíduos diferentes. Foram realizados dois métodos de exposição dos pólenes: pólen macerado e pólen não macerado, ambos permaneceram no corante 2,3,5 trifenil-tetrazólio (TTC) em duas concentrações: 0,075% e 0,30% expostos durante 6:00h, 12:00h, 18:00h e 24:00h horas. Observou-se o material através de um microscópio óptico em 40x pelo método de varredura e avaliados 300 pólenes por lâmina de forma aleatória. A maior média observada entre os tratamentos mostrou-se no tratamento de não maceração dos grãos de pólen, com 0,30% de tetrazólio e em 24 horas, evidenciando assim que esta metodologia e tempo de exposição é indicada para futuros trabalhos de viabilidade polínica para esta espécie. O corante tetrazólio mostrou-se um corante de grande potencial, pois permite distinguir os pólenes viáveis dos inviáveis.

Palavras-chave: Espécie medicinal; Noni; Melhoramento genético.

Introdução

A espécie *Morinda citrifolia* L. é uma planta conhecida popularmente como Noni, pertencente à família Rubiaceae, originária do sudeste da Ásia e Austrália, distribuída em toda a região do Pacífico, principalmente nas ilhas da Polinésia Francesa, onde está localizado o Taiti (NELSON, 2001). É uma cultura relativamente recente no Brasil e nos últimos anos, o interesse pelo seu cultivo comercial aumentou pelas suas propriedades medicinais (Bonaldi et al., 2011).

Na medicina popular, o fruto previne e cura várias doenças, onde é usada principalmente para estimular o sistema imunológico, ou seja, combater bactérias, infecções virais, parasitárias e fúngicas (Yang et al., 2007). Entre as enfermidades e afecções mais tratadas destacam-se, alergia, artrite, asma, câncer, depressão, diabetes, hipertensão, distúrbios menstruais, musculares, obesidade, úlceras gástricas, dores de cabeça, inibição sexual, insônia, depressão, estresse, problemas respiratórios, AIDS, esclerose múltipla e dependência de drogas (Mcclatchey, 2002).

Os programas de melhoramento genético vegetal estão fundamentados na obtenção de cultivares superiores, a partir da manipulação genética existente no germoplasma de determinada espécie, e dentre os fatores mais importantes para o sucesso desses programas, destacam-se a seleção de genótipos e os cruzamentos cuja eficácia depende, diretamente, da viabilidade polínica (Techio et al., 2006). A viabilidade polínica também contribui em estudos taxonômicos, ecológicos, palinológicos, fornecendo informações básicas para a aplicação prática na conservação genética (Alexander, 1980).

Existe uma grande gama de técnicas que podem ser usadas para a avaliação da viabilidade do grão de pólen, como os métodos colorimétricos, que utilizam corantes químicos específicos que reagem com componentes celulares presentes nos grãos de pólen maduro (Oliveira et al., 2001; Pagliarini & Pozzobon, 2004). Um corante que é pouco utilizado para estimar a viabilidade polínica, mas que pode ser utilizado com eficácia para a diferenciação de pólenes viáveis e inviáveis é o 2,3,5 trifenil-tetrazólio (TTC), que é um dos principais corantes utilizados para avaliação da qualidade de sementes (Brasil, 1992).

Neste contexto, o presente estudo objetivou avaliar a viabilidade polínica da espécie *Morinda citrifolia*, utilizando o corante 2,3,5 trifenil-tetrazólio (TTC) nas concentrações de 0,075% e 0,30% em diferentes metodologias e tempos de exposição para a determinação da viabilidade do grão de pólen.

Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. O material botânico foi coletado no perímetro urbano do Município de Alta Floresta. Foram coletados 30 botões florais de diferentes indivíduos. Para este trabalho foram utilizadas anteras de botões florais em estagio de pré antese, coletados e submetidos aos diferentes tratamentos assim que obtidos, por conta do corante reagir em enzimas ativas. Foram realizados dois

métodos de exposição dos pólen: pólen macerado e pólen não macerado, ambos permaneceram no corante TTC em duas concentrações: 0,075% e 0,30%. O material foi conduzido em ambiente de temperatura controlada de 25°C e avaliados nos seguintes períodos de tempo: 6:00h, 12:00h, 18:00h e 24:00h. Para cada tratamento analisou-se 1.500 pólen, ao todo foram analisados 24.000 pólen. Durante a avaliação das lâminas, foram determinados pólen viáveis os gametas que apresentaram coloração vermelha a tons avermelhados ou inviáveis aqueles que não apresentaram coloração do protoplasma de acordo com a reação do corante. No preparo das lâminas utilizou-se uma gota de cada tratamento onde cobriu-se a lâmina com uma laminula. A visualização do material foi realizada através de um microscópio óptico em dimensão de 40x pelo método de varredura, sendo contados 300 grãos de pólen por lâmina. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo Programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Na avaliação da viabilidade polínica de *M. citrifolia*, observou-se que as metodologias associadas as concentrações de tetrazólio apresentaram diferenças significativas entre si. A metodologia de não maceração dos grãos de pólen utilizando 0,30% de tetrazólio mostrou ser a de maior média, apresentando 78,25%, evidenciando assim que são necessárias concentrações de tetrazólio maiores que 0,075% para a coloração dos pólen de *M. citrifolia* (Tabela 1).

Tabela 01. Média da viabilidade do pólen de *Morinda citrifolia* pela coloração com o corante TTC as concentrações de 0,075% e 0,30%, através da metodologia de pólen macerados e não macerados, Alta Floresta-MT.

Concentrações de TTC (%)	Pólen viável não macerado (%)	Pólen viável macerado (%)
0,30	78,25a	43,60b
0,075	42,25b	26,65c
CV (%)	28,33	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

No trabalho de Abreu et al. (2001), determinando a viabilidade polínica de *Manihot flabellifolia* Pohl (Euphorbiaceae) com o uso de tetrazólio a 1% observaram uma taxa de viabilidade de 68,9% a 84,1%, concluindo que o teste de tetrazólio foi eficiente na determinação da viabilidade.

Para os tempos de exposição dos pólen observou-se diferenças estatísticas entre os tratamentos, onde o tempo de 24 apresentou a maior média de pólen viáveis, com 82,55% (Tabela 2). Segundo Souza et al. (2002), a viabilidade polínica é considerada alta para valores acima de 70%, esses percentuais não causariam danos em trabalhos de melhoramento da espécie.

Tabela 02. Média dos tempos de exposição dos pólen de *Morinda citrifolia* em 6:00h, 12:00h, 18:00h e 24:00h. Alta Floresta-MT.

Tempos de exposição	Pólen viáveis
6 horas	8,80c
12 horas	26,50b
18 horas	72,90a
24 horas	82,55a
CV (%)	36,05

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Conclusão

Os grãos de pólen de *Morinda citrifolia* apresentaram alto percentual de viabilidade polínica utilizando a metodologia de não maceração dos grãos de pólen, com 0,30% de tetrazólio e em período de exposição de 24 horas. O tetrazólio apesar de pouca utilização no estudo de viabilidade polínica, tem se mostrado um corante de grande potencial, pois permite distinguir de forma segura os pólen viáveis dos inviáveis.

Referências

ABREU, L.A., XAVIER, R.C., SILVA, C.S., MENDES, R.A. Determinação da viabilidade de pólen de *Manihot flabellifolia* (Euphorbiaceae) com o uso de tetrazólio. In: Encontro do talento estudantil da Embrapa recursos genéticos e biotecnologia, 4, 2001, Brasília. Anais. Brasília: EMBRAPA, p.67. 2001.

ALEXANDER, M.P.A. Versatile stain for pollen fungi, yeast and bacterium. Stain Technology 5:13-18, 1980.

BOLANDO, S.M., SANTOS, B.T., RONDON, M.N., TRENTO, R.A. Ocorrência de Antracnose em *Morinda Citrifolia* L. (Rubiales: Rubiaceae) em Sinop/MT. Revista de Ciências AgroAmbientais 9: 301-305, 2011.

FERREIRA, D.F. Sisvar versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 32 p. 2003.

MCCLATHEY, W. From Polynesian Healers to Health Food Stores: Changing Perspectives of *Morinda citrifolia* (Rubiaceae). Integrative Cancer Therapies 1: 110-120, 2002.

NELSON, S.C. Noni cultivation in Hawaii. Tropical Agriculture and Human Resources Fruit and Nuts 4: 1-4, 2001.

OLIVEIRA, M.S.P., MAUÉS, M.M., KALUME, M.A. Viabilidade de pólen in vivo e in vitro em genótipos de Açaizeiro. Acta Botânica Brasílica 15: 27-33, 2001.

PAGLIARINI, M.S., POZZOBON, M.T. Meiose em vegetais: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: Curso de citogenética aplicada a recursos vegetais, 2, 2004, Brasília. Anais... Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília: EMBRAPA, 86p. 2004.

SOUZA, M.M., PEREIRA, T.N.S., MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo. Ciência Agrotécnica 26: 1209-1217, 2002.

TECHIO, V.H., DAVIDE, L.C., PEDROZO, C.A., PEREIRA, A.V. Viabilidade do grão de pólen de acessos de capim-elefante, milho e híbridos interespecíficos (*Capim-elefante x Milho*). Acta Scientiarum Biological Sciences 28: 7-12, 2006.

Germinação *in vitro* de grãos de pólen de *Aloe vera* L. Burm. f. (ALOEACEAE), *Andira antheimia* (Vell.) March. (FABACEAE), *Jacaranda cuspidifolia* Mart (BIGNONIACEAE), *Bauhinia variegata* Linn. E *Bauhinia farficata* Link. (LEGUMINOSAE)

Vanessa dos Santos de Mello^{1*}, Lindisai Fernandes², Weslaine de Almeida Macedo³, Bruna Natália Veloso dos Santos³, Isane Vera Karsburg⁴

¹Bióloga, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. ²Agrônoma pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

³Graduandas em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

⁴Doutora em Genética e Melhoramento Vegetal. Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

*nessa.demello@hotmail.com

Resumo. O presente trabalho objetivou determinar a germinação *in vitro* dos grãos de pólen de *Aloe vera* L. Burm. f., *Andira antheimia* (Vell.) March., *Jacaranda cuspidifolia* Mart, *Bauhinia variegata* Linn. e *Bauhinia farficata* Link. Os grãos de pólen das espécies foram distribuídos em placas de Petri contendo meio líquido preparado e solução de sacarose 10% com 100 mg/L de ácido bórico (H₃BO₃). As placas foram expostas à temperatura de 32°C. Após 24 horas foram analisados em média 300 grãos de pólen por placa, com três repetições. Os pólenes foram analisados no microscópio óptico com aumento de 40X, contando o pólen germinado e o não germinado. Observou-se que todas as espécies testadas apresentaram porcentagem de germinação menor que 50%. Fator que pode estar associado as concentrações e aos componentes deste meio de cultura, sendo assim não é sugerido para estas espécies em estudo o uso deste meio nas condições apresentadas.

Palavras chave: Anteras; Espécies ornamentais; Espécies medicinais.

Introdução

Há um crescente interesse mundial por produtos derivados da biodiversidade e, nesse aspecto, o Brasil é privilegiado, sendo detentor de grande diversidade biológica. O Brasil conta com inúmeras espécies vegetais com potencial medicinal e de interesse ornamental (Dutra, 2009).

Dentre essas espécies de grande interesse e utilização pela população está a *Aloe vera* L. Burm. f. popularmente conhecida como babosa. *Aloe vera* é uma planta herbácea, suculenta e pode chegar até 1 metro de altura (Lorenzi & Matos, 2002). Além de seu efeito ornamental, ela tem sido usada como planta medicinal de uso interno e externo e, com seu crescente emprego em cosmética e em queimaduras, a demanda destas plantas tem incrementado o seu cultivo (Castro & Ramos, 2002).

A *Andira antheimia* (Vell.) March. é uma espécie nativa de até 18 m de altura, pertence à família Fabaceae, sendo utilizada como espécie madeireira que apresenta grande durabilidade natural (Lorenzi, 2002). A espécie também é importante na farmacologia, sendo utilizada popularmente como anti-helmíntica (silva et al., 2008).

O *Jacaranda cuspidifolia* Mart. vulgarmente conhecido como jacarandá, caroba e bolacheira pertence à família Bignoniaceae, contém 49 espécies mundiais, sendo 39 destas espécies endêmicas no Brasil (Gachet & Schüly, 2009). A madeira dessa espécie é empregada para vários fins, e é uma árvore muito utilizada no paisagismo, pois quando florida é extremamente ornamental (Moraes et al., 2013).

As espécies do gênero *Bauhinia* são popularmente conhecidas como pata-de-vaca, unha-de-vaca, bauínia, entre outros nomes (Lorenzi & Matos, 2002). Os autores também relatam que algumas espécies são utilizadas para fins medicinais, como a espécie *Bauhinia variegata* e *Bauhinia farficata*, além de serem utilizadas como ornamentais em jardins e praças.

A germinação *in vitro* consiste na utilização de um meio de cultura para determinar a aptidão da germinação dos grãos de pólen (Zambom, 2014). Esta técnica é imprescindível para programas de melhoramento genético, pois, por meio dessas análises preliminares torna-se possível verificar sua viabilidade, assim como realizar as primeiras inferências sobre problemas de esterilidade intrínsecos das espécies em estudo (Pio et al., 2004). Diante do exposto, o presente trabalho objetivou determinar a germinação *in vitro* dos grãos de pólen de *Aloe vera* L. Burm. f., *Andira antheimia* (Vell.) March., *Jacaranda cuspidifolia* Mart, *Bauhinia variegata* Linn. e *Bauhinia farficata* Link.

Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. Foram selecionados três indivíduos de cada espécie localizado no perímetro urbano de Alta Floresta. Para verificar a germinação dos grãos de pólen, foram

coletadas flores após quatro dias de antese. Os pólenes de cada espécie foram distribuídos em placas de Petri contendo meio líquido preparado segundo Trabelsi (1985) e solução de sacarose 10% com 100 mg/L de ácido bórico (H_3BO_3). As placas permaneceram sob temperatura de 32°C em câmara de germinação com fotoperíodo. Após 24 horas foram analisados 300 grãos de pólen por placa, com três repetições. As observações foram realizadas no microscópio óptico com aumento de 40X, contando o pólen germinado e o não germinado. Foram considerados germinados os que apresentaram o comprimento do tubo polínico igual ou superior ao diâmetro do próprio grão de pólen. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo Programa Estatístico Sisvar® (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, percebe-se que não houve diferença estatística significativa na germinação polínica das espécies *J. cuspidifolia*, *A. anthelmia*, *B. variegata*, *B. farficata* e *A. vera*.

Para Scorza & Sherman (1995) um pólen viável deve apresentar 50 a 80% de grãos germinados com tubos bem desenvolvidos. Sendo assim, observou-se que todas as espécies testadas apresentaram porcentagem de germinação menor que 50%, ou seja, muito baixas. Avaliando a germinação polínica em seis populações de *Solanum paniculatum* L., Neto et al. (2006), com a utilização da mesma formulação de meio de cultura com a deste estudo, verificaram um baixo índice de grãos de pólen germinados.

Existem fatores que podem influenciar na germinação dos grãos do pólen, como o meio de cultura, estágio de maturidade do grão de pólen ou ainda o horário de coleta dos botões florais (Mello et al., 2013). Existem ainda a consistência do meio de cultura, tempo e condições de incubação, além de fontes de carbono (sacarose), de boro (ácido bórico) e, frequentemente de mais outros nutrientes, como cálcio (cloreto de cálcio) (Galleta, 1983).

Tabela 01. Média dos grãos de pólen das espécies *Aloe vera* L. Burm. f., *Andira anthelmia* (Vell.) March., *Jacaranda cuspidifolia* Mart, *Bauhinia variegata* Linn. e *Bauhinia farficata* Link. em meio de cultura, Alta Floresta-MT.

Espécies	Germinação dos grãos de pólen (%)
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart	22,33 ^a
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) March.	15,67 ^a
<i>Bauhinia variegata</i> Linn.	13,33 ^a
<i>Bauhinia farficata</i> Link.	13,33 ^a
<i>Aloe vera</i> L. Burm. f.	8,00 ^a
CV (%)	24,29

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Conclusão

Todas as espécies do presente estudo não apresentaram taxa adequada de germinação dos grãos de pólen. Fator que pode estar associado as concentrações e aos componentes deste meio de cultura, sendo assim não é sugerido para estas espécies em estudo o uso deste meio nas condições apresentadas.

Referências

- CASTRO, L.O., RAMOS, R.L.D. Circular Técnica n. 20: Cultivo de três espécies de babosa. Porto Alegre: Fepagro, 2002.
- DUTRA, M.G. Plantas medicinais, fitoterápicos e saúde pública: um diagnóstico situacional em Anápolis, Goiás. (Dissertação de Mestrado) - Centro Universitário de Anápolis, Brasil, 2009.
- FERREIRA, D.F. Sisvar versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 32 p. 2003.
- GACHET, M.S., SCHÜLY, W. Jacaranda - An ethnopharmacological and phytochemical review. Journal of Ethnopharmacology 12: 14-27, 2009.
- GALLETA, G.J. Pollen and seed management. In Methods in fruits breeding (J.N. Moore & J. Janick, eds.). Purdue University Press, 1: 23-47. 1983.
- LORENZI, H.E., MATOS, F.J.D.A. Plantas medicinais no Brasil/ Nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 512 p. 2002.

MELLO, V.S., MIRANDA, M.C.G., VIEIRA, A., MIRANDA, D.P., KARSBURG, I.V. Germinabilidade de tubos polínicos de ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*) em diferentes meios de cultura no município de Alta Floresta-MT. *Magistra*, 25: 332-333, 2013.

MORAES, M.A., MORAES, S.M., SILVA, E.C.B. et al. Variação genética em progênies de *Jacaranda cuspidifolia* Mart. utilizando o delineamento sistemático tipo "leque". *Sci. For.* 41:175-183, 2013.

NETO, O.D.S., KARSBURG, I.V., YOSHITOME, M.Y. Viabilidade e germinabilidade polínica de populações de jurubeba (*solanum paniculatum* L.). *Revista de Ciências Agro-Ambientais* 4: 67-74, 2006.

PIO, L.A.S. et al. Germinação in vitro de pólen de citros sob diferentes concentrações de cálcio e boro. *Revista Brasileira de Agrociência*, 10:293-296, 2004.

SILVA, V.C., CARVALHO, M.G., BORBA, H.R., SILVA, S.L.C. Atividade anti-helmíntica dos flavonóides isolados das raízes de *Andira anthelmia* (Leguminosae). *Revista Brasileira de Farmacognosia* 18: 573-576, 2008.

TRABELSI, M.A. A reliable method for testing fruit setting ability in tomato using "in vitro" pollen germination. *Meded Fac Lanbouwwet* 50: 1343-1356, 1985.

ZAMBOM, C.R. Meio de cultura para a germinação de grãos de pólenes de cultivares de marmeleiros (*Cydonia oblonga* Mill.). (Dissertação de Mestrado) - Universidade de Lavras, Brasil, 2014.

Família MALVACEAE no Brasil: considerações sobre sua sistemática atual

Otávio Miranda Verly^{1*}, Poliane Rodrigues Rosa¹, Victor Barros Damacena¹, Rosane Segalla²

¹Graduando em Engenharia Florestal, Instituto Federal de Mato Grosso *Campus* Cáceres – Prof^o Olegário Baldo, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. ²Docente do Curso de Engenharia Florestal, Instituto Federal de Mato Grosso *Campus* Cáceres – Prof^o Olegário Baldo, Cáceres, Mato Grosso, Brasil.
E-mail: *verly.miranda@gmail.com

Resumo. Os levantamentos bibliográficos constituem-se na reunião de dados de diversos assuntos e podem ser utilizados em qualquer área da ciência. Na sistemática vegetal, as informações referentes à organização dos níveis taxonômicos sofrem constantes alterações, como por exemplo, na família Malvaceae. O objetivo deste trabalho foi o levantamento bibliográfico referente à composição e estrutura taxonômica da família Malvaceae. Com distribuição pantropical, esta família apresenta cerca de 250 gêneros e aproximadamente 4200 espécies e que ainda existem divergências quanto à sua organização taxonômica. Em sistemas de classificação mais recentes as famílias Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae foram incorporadas à Malvaceae. Comparando os dados de diferentes autores é possível perceber uma discrepância no número de gêneros nativos e exóticos. No Brasil existem 765 espécies nativas, as quais possuem 201 sinonímias botânicas. A utilização de bibliografias científicas mostrou-se fundamental para a compilação de informações confiáveis que proporciona melhor conhecimento a respeito da família

Palavras chave: Diversidade Florística; Sistemas de Classificação; APG III.

Introdução

Os levantamentos bibliográficos constituem-se em procedimentos eficientes para a reunião de dados sobre múltiplos assuntos e podem ser aplicados em qualquer ramo da ciência. Este processo consiste na fundamentação teórica acerca do tema de interesse e pode compilar informações de diversas fontes, desde livros e periódicos a dissertações e teses, as quais devem ser escolhidas criteriosamente (Echer, 2001). No meio acadêmico, assim como no científico, a utilização deste mecanismo é fundamental para a compreensão de situações de alta complexidade, o que favorece o melhor aprendizado dos alunos e embasa a realização de pesquisas, dando-as maior credibilidade (Echer, 2001).

Na sistemática vegetal, as informações referentes à organização dos vários níveis taxonômicos sofrem alterações em ritmo relativamente rápido, ocorrendo conforme o advento de novos sistemas cladistas e estudos em filogenia (USP, 2001). Desta forma, novas espécies podem ser descritas e as até então classificadas, podem ser reorganizadas em grupos que as englobem adequadamente. Ao passo que algumas destas reclassificações podem ser alteradas inúmeras vezes ou até mesmo desconsideradas devido a inconsistências nos estudos que a propôs, são criadas inúmeras sinonímias botânicas e outras situações que podem causar dúvidas.

A exemplo deste tipo de alteração, pode-se citar a família Malvaceae, que atualmente compreende espécies que outrora encontravam-se circunscritas em Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae (Souza & Lorenzi, 2012). Percebe-se que parte destas espécies possui sinônimos botânicos, o que pode acarretar confusões quanto à obtenção de dados de certos *taxa* conforme a fonte utilizada para a obtenção das informações. O propósito deste trabalho é apresentar um levantamento bibliográfico referente à composição e estrutura taxonômica da família Malvaceae, de modo a favorecer a compreensão do estado da arte da família no Brasil.

Métodos

A revisão bibliográfica se deu por meio de bibliografias oficiais, como artigos, resumos, monografias, teses, dissertações publicadas em revistas e periódicos e livros como, publicações do Instituto Plantarum. Para as verificações de nomenclatura científica utilizaram-se os Websites da Lista de Espécies da Flora do Brasil e Tropicos.org. Estas plataformas foram utilizadas, ainda, na obtenção de dados adicionais referentes à distribuição e estatísticas da família e suas espécies.

Resultados e Discussão

A família Malvaceae Juss. é composta por ervas, arbustos, lianas e árvores de folhas simples ou compostas de margens inteiras ou serradas, com filotaxia alterna. As flores, com frequência se encontram individualizadas, ou ainda, dispostas em inflorescências cimosas ou racemosas. Tais flores, geralmente são vistosas e bissexuadas, raramente unissexuadas; frequentemente diclamídeas, dialipétalas e gamossépalas. Os frutos podem ser de cinco tipos principais: baga, cápsula, drupa, esquizocarpo e sâmara (Souza & Lorenzi, 2012).

Dentro do Reino Plantae, as Malvaceae se inserem na Divisão Magnoliophyta, Classe Esquisetopsida C. Agardh, Subclasse Magnoliidae Novák ex Takht., Superordem Rosanae Takht. e Ordem das Malvales,

sendo *Malva* L. seu gênero-tipo. Foi descrita por Antoine Laurent de Jussieu (Juss.) e publicada na *Genera Plantarum* 271, em 04 de Agosto de 1789 (Tropicos.org, 2015).

Ainda hoje existem divergências quanto à organização taxonômica das Malvaceae. Em sistemas de classificação mais recentes como o APG III, publicado em 2009, as famílias Bombacaceae Kunth, Sterculiaceae Vent. e Tiliaceae Juss. foram incorporadas à Malvaceae (Souza & Lorenzi, 2012). As características que individualizavam estas famílias nos sistemas mais antigos, como o de Cronquist, foram consideradas frágeis. Recentes estudos filogenéticos que corroboram para a validação desta teoria apontam para a circunscrição de tais famílias tal qual estão dispostas no APG III (Judd & Manchester, 1997; Alverson et al., 1999 apud Souza & Lorenzi, 2012).

Malvaceae *lato sensu* (após a incorporação de Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae) é composta pelas seguintes subfamílias: Bombacoideae, Brownlowioideae, Byttnerioideae, Dombeyoideae, Grewioideae, Helicterioideae, Malvoideae, Sterculioideae e Tilioideae. Malvoideae engloba todas as Malvaceae *stricto sensu* e mais alguns gêneros antes inseridos em Sterculiaceae e Bombacaceae (Stevens, 2001; Alverson, et al. 1999 apud Grings & Boldrini, 2013). Malvaceae *stricto sensu* está dividida em cinco tribos: Hibisceae, Malveae, Gossypaeae, Decaschitiae e Malvavisceae (Fryxell, 1988 apud Grings & Boldrini, 2013).

Apresentando cerca de 250 gêneros e aproximadamente 4200 espécies esta família distribui-se pantropicalmente. No Brasil já foram descritas aproximadamente, 750 espécies nativas, distribuídas em 72 gêneros (Souza & Lorenzi, 2012). Outros autores como Bovini et al. (2015), em várias publicações da Lista de Espécies da Flora do Brasil (LEFB) discordam deste valor. Para tais autores, citados por Grings & Boldrini (2011), na LEFB de 2010 a família apresentava 68 gêneros que englobam 735 espécies. Na mesma lista, atualizada para o ano de 2013, constam 69 gêneros e 754 espécies para o país (Bovini et al., 2013 apud Grings & Boldrini, 2013). Já a versão mais recente, traz um total de 70 gêneros e 765 espécies (Bovini et al., 2015).

Comparando os dados de Souza e Lorenzi (2012) e Bovini et al. (2015), percebe-se uma discrepância de dois gêneros, se considerarmos o número total de gêneros nativos do Brasil, sendo que 69 gêneros foram mencionados em ambas as listas. *Allosidastrum* (Hochr.) Krapov., Fryxell & D.M. Bates, *Anoda* Cav. e *Bakeridesia* Hochr. foram registrados apenas por Souza e Lorenzi (2012), e *Callianthe* Donnell citado somente por Bovini et al. (2015), na versão atual da LEFB.

Mesmo sendo uma listagem voltada para espécies nativas do Brasil, Bovini et al. (2015) citam na LEFB três gêneros introduzidos: *Bombax*, *Cola* e *Malva*, ambos citados na lista de gêneros introduzidos de Souza & Lorenzi (2012), os quais citam mais 13 gêneros exóticos.

A LEFB, atualmente, cita 765 espécies nativas do Brasil, das quais 406 (53,07%) são tidas como endêmicas. Existe para estas, um total de 201 sinônimas botânicas, as quais são provenientes, majoritariamente, das incorporações de famílias, gêneros e espécies outrora circunscritos em outros ramos do cladograma filogenético do Reino Plantae.

A distribuição de Malvaceae ocorre entre os trópicos e de forma mais recorrente e adensada, nas regiões pantropicais, existindo em uma gama de ambientes e formações vegetais. No Brasil, ocorre em todos os estados e o Distrito Federal. Distribui-se na maioria das formações vegetais e fitofisionomias dos biomas brasileiros (Bovini et al., 2015).

Considerando-se dados da LEFB, o bioma com menor representatividade é o Pampa, com 25 espécies. Em contrapartida, o Cerrado apresentou o maior número de espécies (337), sendo que a média entre os biomas foi de 197,5 espécies e totalizando 1185 registros de ocorrência. Quanto às regiões geográficas do país, aquela com maior destaque para ocorrência de espécies foi o Sudeste (318), seguido por, Nordeste (281), Centro-Oeste (270), Norte (268) e Sul (165), as quais obtiveram um total de 1302 registros de ocorrência e média de 260,4 registros de ocorrência por região. Em nível de estado, Minas Gerais obteve o maior número de registros de ocorrência (239) e mesmo estando na segunda maior região em registros de ocorrência, Rio Grande do Norte é o estado com menos representantes, apenas 22 registros.

É válido salientar que estes dados são considerados a partir da nomenclatura taxonômica válida para os *taxa*, não considerando suas sinônimas, além do que, a ocorrência de uma mesma espécie pode ser registrada em biomas, regiões ou estados diferentes. Assim, o número de registros de ocorrência não corresponde ao número de espécies de determinada área.

Dada a falta de literaturas especializadas que utilizam o sistema de classificação APG IV (2016), não o consideramos neste levantamento bibliográfico. No entanto, leituras preliminares não evidenciaram mudanças significativas na organização taxonômica da família Malvaceae neste sistema.

Conclusão

Nota-se que a família Malvaceae apresenta ampla distribuição, tanto mundial, quanto nacional. Observa-se ainda que, após a incorporação de Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae, Malvaceae se tornou uma das maiores famílias botânicas existentes e possuidora de diversos gêneros e espécies de grande relevância, seja no âmbito ecológico, econômico ou medicinal.

Por fim, a utilização de bibliografias científicas para a elaboração deste levantamento bibliográfico mostrou-se fundamental para a compilação de informações confiáveis que proporcionam melhor conhecimento a respeito da família no Brasil.

Referências Bibliográficas

BOVINI, M. G.; et al. Malvaceae in: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB156>>. Acesso em: 05 Dez. 2015.

ECHER, I. C. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v.22, n.2, p.5-20, jul. 2001.

GRINGS, M.; BOLDRINI, I. I. FLORA ILUSTRADA DO RIO GRANDE DO SUL: O gênero *Pavonia* Cav. (Malvaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências: Brazilian Journal of Biosciences**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 352-380, jul./set. 2013.

GRINGS, M.; BOLDRINI, I. I. *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb. (Malvaceae): nova ocorrência para o Brasil. **Revista Brasileira de Biociências: Brazilian Journal of Biosciences**. Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 382-386, jul./set. 2011. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1767>>. Acesso em: 04 de Dez. 2015.

SOUZA, V. C., LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012. ISBN 978-85-86714-39-9.

TROPICOS.ORG. **Malvaceae Juss.** Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/42000104>>. Acesso em 06 de Dez. de 2015.

USP. **Introdução à Biologia Vegetal**. Universidade de São Paulo: Instituto de Física de São Carlos - Licenciatura em Ciências Exatas. São Carlos, 2001.