

ANAIS

RESUMOS EXPANDIDOS



Ciência e Sociedade: Desafios para um planeta sustentável

28 a 30 de agosto de 2015

Campus Universitário da UFMT - Sinop, MT

Colaboração:



ISSN: 2316-9281

ESTOQUE DE SERRAPILHEIRA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS DE TECA (*Tectona grandis* L.f.)

Everton José Almeida¹; Felipe Vieira da Cunha Neto¹; Wayne da Silva Lima²

¹Professor do setor de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus* Cáceres. E-mail: everton.almeida@cas.ifmt.edu.br; felipe.neto@cas.ifmt.edu.br; ²Discente do curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus* Cáceres. E-mail: w13.lima@gmail.com.

Resumo

A serrapilheira desempenha papel fundamental na manutenção da qualidade do povoamento florestal, melhorando as condições físico-químicas do solo. A serrapilheira estocada desempenha um papel essencial na proteção contra agentes erosivos, além de representar habitat para fauna e um reservatório de nutrientes para a vegetação ali instalada. Dada a sua importância, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do espaçamento de plantio sobre o estoque de serrapilheira em povoamentos de *Tectona grandis*, na área experimental do IFMT - *campus* Cáceres. Para tanto, foram estudados quatro espaçamentos (3x2; 4x2; 5x2 e 6x2 m). Para cada espaçamento foram coletadas dez amostras de serrapilheira acumulada sobre o solo, utilizando gabarito de 0,25 m². O material foi identificado, triado, embalado, seco em estufa e pesado. Uma ANOVA foi aplicada para testar a diferença no estoque de serrapilheira entre os espaçamentos. O estoque de serrapilheira foi de 11,09; 12,40; 9,20 e 8,88 Mg.ha⁻¹ do menor para o maior espaçamento, respectivamente. O estoque de serrapilheira não diferiu significativamente entre os espaçamentos, apesar de haver uma tendência de maior acúmulo nos menores espaçamentos. Desta forma, conclui-se que o espaçamento não afetou o estoque serrapilheira em plantios de teca, quando o povoamento encontra-se completamente estocado.

Palavras-chave: Plantio Florestal; Ciclagem de Nutrientes; Silvicultura.

Introdução

O estado de Mato Grosso, apesar de sua vasta extensão de terras e vocação florestal, além de ser o maior produtor de *Tectona grandis* L.f. (teca) do Brasil (ABRAF, 2013), ainda aparece de maneira muito tímida nas estatísticas de dados de florestas plantadas no país. Porém, articulações recentes entre empresas de reflorestamento, Secretaria de Indústria, Comércio, Minas e Energia (SICME) e produtores rurais, visando à formação de Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Florestas Plantadas, aliadas ao fortalecimento de políticas públicas voltadas para o setor, prometem uma considerável expansão dos plantios florestais nos próximos anos, onde a teca ainda deverá ocupar lugar de destaque.

Comparada às culturas de pinus e eucaliptos, que são as culturas florestais de maior área plantada no Brasil e que apresentam tecnologia muito avançada e vasta quantidade de informação científica disponível, as informações relativas à teca ainda são bastante incipientes. Nesse sentido, ainda há muito trabalho a ser desenvolvido, sobretudo no que se refere à serrapilheira nesses povoamentos.

A quantidade total de nutrientes minerais em uma floresta é determinada pela sua quantidade no solo, na vegetação e na serrapilheira (SCHUMACHER, *et al.* 2003), de maneira que este componente é particularmente importante na manutenção da fertilidade do solo, já que é uma fonte constante de matéria orgânica, reciclando nutrientes oriundos do solo ou da atmosfera contidos nos tecidos vegetais (SANCHES *et al.* 2008). Desta forma, a conservação da serrapilheira na floresta fará com que essa seja reaproveitada no ciclo de nutrientes do ecossistema (SCHUMACHER, *et al.* 2003). A serrapilheira também age como um agente estruturante do solo, melhorando seus atributos físicos, e minimizando o impacto de agentes erosivos, além de fornecer condições para o estabelecimento da fauna do solo, que

também trará benefícios ao solo florestal (CORREIA e ANDRADE, 1999). Estes fatores contribuem para a manutenção da capacidade produtiva do solo e para sua conservação. Sendo assim, conhecer o processo de ciclagem de nutrientes em povoamentos de teca pode contribuir para o manejo adequado destes sistemas.

O espaçamento aparentemente apresenta relação direta com a deposição de serrapilheira, pois através da maior ou menor competição por água, luz e nutrientes, as plantas responderão com diferentes coberturas do solo por copas, ritmo de crescimento, dentre outros fatores que poderão influenciar a produção de serrapilheira (SILVEIRA, 2013). A escolha pelo espaçamento de plantio na maioria dos planejamentos florestais tem sido fundamentada no simples destino final da madeira, negligenciando outros fatores envolvidos de grande importância. Sabendo da importância que a matéria orgânica possui na reserva de nutrientes e na manutenção da atividade biológica em solos, estudos sobre serrapilheira tem suma importância para a compreensão da dinâmica e funcionamento dos ecossistemas, pois são fatores condicionantes para a manutenção da fertilidade do solo e sustentação de ecossistemas tropicais (POGGIANI, 2012).

Grande parte dos estudos sobre serrapilheira em povoamentos comerciais de espécies florestais estão voltados para a cultura do eucalipto, como os trabalhos de Costa *et al.* (2005) e Kolm e Poggiani (2003), enquanto a ciência sobre o aporte de serrapilheira em povoamentos de teca ainda é incipiente, principalmente em relação ao espaçamento do plantio. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do espaçamento de plantio sobre o estoque de serrapilheira em povoamentos de *Tectona grandis*.

Metodologia

A área experimental está localizada nas coordenadas 16°11'42" S e 57°40'51"O, no *campus* do IFMT, em Cáceres - MT (Figura 1). O clima, segundo Köppen, é do tipo Aw (Savanas tropicais com verão úmido e inverno seco), e temperatura média anual variando de 23 e 25 °C e índice pluviométrico anual de 1.277 mm (PASSOS *et. al.*, 2006).



Figura 1: Localização do Instituto Federal de Mato Grosso - *Campus* Cáceres e da área experimental.

O solo da área em estudo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico. O povoamento de teca foi implantado com mudas do tipo toco (stump), com 20 cm de altura, originárias de um viveiro comercial situado no município de Cuiabá, MT. Em dezembro de 1998, realizou-se o plantio manual em covas de 20x20x20 cm, fertilizadas com 190 g de superfosfato simples e 10 g de micronutrientes FTE BR-15. A área estudada é composta de povoamento de teca em diferentes espaçamentos, de aproximadamente 16 anos de idade.

Para análise do material foram coletadas amostras de serrapilheira acumuladas sobre o solo no mês de outubro de 2014. Foram definidos sistematicamente dez pontos amostrais distantes 5 m um do outro, da borda para adentro do talhão, evitando o efeito de borda e ações antrópicas. Utilizaram-se gabaritos com dimensões de 0,5x 0,5 m totalizando 0,25 m². Foi coletado apenas o material contido no interior do gabarito, de maneira que o material foi cortado, com um facão, nas bordas limites do gabarito.

A serrapilheira foi triada nas frações folhas, galhos (material lignificado, incluindo casca), material reprodutivo (flores, frutos e sementes) e outros (material vegetal que não pode ser

determinado). Após a triagem, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificadas e secas em estufa com circulação forçada de ar por 72 h à 65 °C. Em seguida o material foi pesado em balança de precisão (0,01g) para a obtenção da massa seca. Os resultados foram apresentados em Mg.ha⁻¹.

Os dados não atenderam à distribuição normal, pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, e então foram submetidos à transformação Box-Cox. Após a transformação, repetiu-se o teste de normalidade e aplicou-se também o teste de homogeneidade de variância de Bartlett, atendendo aos pressupostos da ANOVA.

Resultados e Discussão

Os diferentes espaçamentos de plantio da teca, não influenciaram significativamente o acúmulo de serrapilheira total (ANOVA F_{3,40}, p=0,156) e suas frações (folhas, galhos, material reprodutivo e outros) (Tabela 1). Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos, pode-se observar na tabela abaixo, uma tendência de maior acúmulo nos espaçamentos menores.

Tabela 1 Acúmulo de diferentes frações da serrapilheira de *Tectona grandis* L.f. aos 16 anos.

Espaçamento	Folhas	Galhos	M. Reprodutivo	Outros	Total
3x2 m	8,57	1,11	1,06	0,35	11,09
4x2 m	9,19	1,67	1,27	0,27	12,40
5x2 m	6,62	1,15	1,28	0,15	9,20
6x2 m	5,93	1,33	1,06	0,56	8,88

Até a idade em que um sítio não está completamente estocado, o incremento volumétrico pode ser afetado pelo espaçamento. Já em idades mais avançadas, ocorre a ocupação plena do sítio, de maneira que a produção de volume tende a igualar-se, independente do espaçamento inicial (GORGULHO, 1990). Este fato pode estar influenciando na ausência de diferenças entre o estoque de serrapilheira nos diferentes espaçamentos, uma vez que o estoque já pode ter atingido seu potencial máximo, independentemente do espaçamento avaliado. Apesar dos espaçamentos não terem se diferenciado significativamente, os valores de serrapilheira encontrados, em termos absolutos, foram maiores nos espaçamentos mais densos e menores nos de menor densidade (Tabela 1).

Em termos de participação das frações que compõem a serrapilheira estocada, observa-se a maior participação da fração folha, independente do espaçamento avaliado. Este padrão é similar ao observado em florestas nativas, onde é comum que a fração folha ocorra em abundância na formação da serrapilheira (Almeida *et. al.* 2015).

A participação das folhas contribui no retorno de nitrogênio, fósforo e carbono ao solo por meio da decomposição (CALDEIRA *et. al.* 2007). As folhas da serrapilheira são responsáveis pelo retorno da maior quantidade de nutrientes ao solo. Essa contribuição deve-se muito mais às quantidades de folhas depositadas do que aos teores dos elementos.

Conclusões

Os espaçamentos não afetam o estoque serrapilheira em teca, e isto possivelmente relaciona-se com a condição de máximo desenvolvimento do povoamento.

Observa-se maior participação da fração folha na formação da serrapilheira estocada, padrão similar ao observado para floresta nativa.

Agradecimentos: ao Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT/Cáceres, pelo apoio e suporte para o desenvolvimento do trabalho.

Referências

ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de florestas Plantadas. **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012**. ABRAF. Brasília-DF: 2013. 148p.

ALMEIDA, E.J.; LUIZÃO, F.; RODRIGUES, D.J.. Produção de serrapilheira em florestas intactas e exploradas seletivamente no sul da Amazônia em função da área basal da vegetação e da densidade de plantas. **Acta Amazonica** vol.45 n° 2. Manaus. 2015.

CORREIA, M.E.F. & ANDRADE, G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O, eds. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Genesis, 1999. p.197-225.

COSTA, G. S.; GAMA-ROFRIGUES, A. C.; CUNHA, G. de MELO. Decomposição e liberação de nutrientes da serapilheira foliar em povoamentos de *Eucalyptus grandis* no norte fluminense. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p.563-570, 2005.

GORGULHO, E.P. **Avaliação de progênies de Eucalyptus pyrocarpa em diferentes espaçamentos de plantio**, 71f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade. 1990.

KOLM, L.; POGGIANI, F. Ciclagem de nutrientes em povoamentos de *Eucalyptus grandis* submetidos à prática de desbastes progressivos. **Scientia Forestalis**, n.63, p.79-93, 2003.

PASSOS, C.A. M; BUFULIN. L; GONÇALVES, M.R. Avaliação silvicultural de *Tectona grandis* L. F em Cáceres – MT. **Ciência Florestal**, V.16, n.2, p.225-232, 2006.

POGGIANI, F..Ciclagem de nutrientes em florestas do Brasil. In: MARTINS, S. V. Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil. 2 ed. Viçosa, MG. 371 p. 2012.

SILVEIRA, E. R.; REINER, D. A.; SMANIOTTO, J. R.. Efeito do espaçamento de plantio na produção de madeira e serapilheira de *Eucalyptus dunni* na região Sudoeste do Paraná. **Revista Técnico Científica**, V.1, n.2, p.1-9, 2013.

SCHUMACHER, M. V; ROBSON S. C; MÁRCIO V; ELIAS F. A. Produção e decomposição de serrapilheira em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus maidenii*. **Cerne** vol.19 no.3 Lavras. 2003.

DIETA DE *Pimelodella mucosa* DO CÓRREGO RUSSO, TANGARÁ DA SERRA – MT

Tassiana Andruchak de Azevedo¹, Nadia Botini², Auclar Felipe Botini¹, Talitha Hevilla¹, Divina Sueide de Godoi³.

¹Graduandos em Ciências Biológicas Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil; ²Bióloga pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil; ³Professora Doutora em Aquicultura da Universidade do Estado de Mato Grosso- Campus Universitário de Tangará da Serra, MT 358, Km 07 - <http://tangara.unemat.br>

Resumo

Os peixes da região Neotropical apresentam uma grande plasticidade alimentar, onde várias comunidades de peixes consomem uma grande variedade de recursos alimentares. Consequentemente uma mesma espécie pode apresentar dietas variadas, dependendo da região ou período anual. O trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo estomacal de *Pimelodella mucosa* do Córrego russo, Tangará da Serra – MT, utilizando-se uma peneira de ferro, com 90 cm de largura e 1,80 de comprimento com malha de 2 mm (autorização do ICMBio nº 26784) com esforço de 2 horas, fixados em formol 10% e conservados em álcool 70 %. Foi analisado o conteúdo estomacal de 20 indivíduos, o volume dos itens alimentares encontrados no estômago foi obtido pelo método de compressão do material com uma lâmina de vidro sobre uma placa milimetrada até a altura de 1mm, sendo o volume encontrado em mm³. Para a determinação da dieta alimentar foram utilizados os métodos de Frequência de Ocorrência (FO%), e o Volumétrico (FV%). A importância dos itens alimentares foram determinados pelo Índice de importância Alimentar (IAi). Com base na FO dos itens alimentares conclui-se que restos de insetos foi o item com maior ocorrência com 75,00%, seguido de larvas de insetos com 15,00%, resto vegetal com 10,00% e restos escamas também com 10,00%. Quanto ao volume, resto de inseto representou 62,64%, seguido de resto vegetal com 21,64 % e larva com 15,04 %. O IAi indicou que 91,46% da dieta do *Pimelodella mucosa* foi composta por restos de insetos. De acordo com os resultados, pode-se concluir que o hábito alimentar do *Pimelodella mucosa* é classificado como insetívoro.

Palavras chave: Índice alimentar, peixes, insetívoro.

Introdução

A América do sul apresenta vários rios que possuem um papel ecológico, econômico e social muito relevante. Os rios, suas áreas de várzea e planícies inundáveis contribuem para uma variedade de habitats, flora e fauna. Das principais bacias hidrográficas sul-americanas, as bacias do Prata e Amazônia são de grande importância para o Brasil (TUNDISI, 2005).

O estado de Mato Grosso é o maior dispersor de bacias hidrográficas do país, banhado por três bacias: Amazônica, Platina e Araguaia (FABRIS, 2001). A bacia Platina é representada em Mato Grosso pelo rio Paraguai que nasce no complexo de Chapada dos Parecis e seus afluentes como os rios Bento Gomes, Cabaçal, Cuiabá, Jauru, Queimado e Sepotuba. Esses rios abrangem vários municípios como Barra do Bugres, Porto Estrela, Nova Olímpia, Cáceres, Tangará da Serra entre outros (HIGA; MORENO, 2005).

O conhecimento dos hábitos alimentares de peixes contribui para obtenção de informação, principalmente sobre a relação das espécies com o ambiente, ressaltando aspectos ecológicos, biológicos e evolutivos, entendendo assim toda dinâmica de um curso d'água. Os mecanismos alimentares foram elementos centrais à evolução da ictiofauna, bem como especializações dos indivíduos de acordo com a necessidade propiciada pelo ambiente (MOREIRA; ZUANON, 2002; POUGH, 2003).

Os peixes necessitam, assim como os demais animais, de nutrientes para o crescimento e reprodução entre outras de suas funções biológicas. Esses alimentos são obtidos geralmente dos ambientes naturais, desta maneira os peixes podem ser divididos em três categorias: herbívoros que ingere itens de origem vegetal, onívoros que se alimentam de itens de origem vegetal e animal e os carnívoros que se alimentam de itens de origem animal (ROTTA, 2003). *Pimelodella mucosa* é um siluriforme de pequeno porte, pertencente à família Pimelodidae (BUCKUP, 2003). Portanto o presente trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo estomacal de *Pimelodella mucosa* espécie de peixe coletada no córrego russo, Tangará da Serra - MT.

Metodologia

O município de Tangará da Serra – MT está localizado entre as serras de Tapirapuã e dos Parecis, que por sua vez delimitam dois ecossistemas importantes no território brasileiro: o Pantanal (Sul) e o Chapadão dos Parecis (Norte). A Serra dos Parecis é o divisor de águas entre as bacias do Amazonas (Norte) e do Paraguai-Paraná (Sul). O clima é tropical chuvoso quente e úmido de acordo com a classificação de Köppen com duas estações bem definidas: chuvas entre setembro e abril e estiagem entre maio e agosto.

O trabalho foi realizado no Córrego Russo que fica localizado nas coordenadas geográficas (14°37' 29.02" S 57°37' 45.55" O), as coletas foram realizadas acima e abaixo da cachoeira do Córrego Russo.

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2015, os peixes foram capturados com uma rede de arrasto (8 m de comprimento por 1,80m de altura com malha de 10 mm), a rede foi passada cinco vezes ao longo de 10m do rio, sendo manejada por quatro pessoas, uma peneira de ferro, com 90 cm de largura e 1,80 de comprimento com malha de 2 mm e uma tarrafa de malha de 12 mm, com 1,40m de altura e 5m de diâmetro, foram utilizadas por duas horas, as coletas foram realizadas sob autorização do ICMBio no 26784.

Os peixes coletados foram armazenados em Formol 10% e após 2 dias transferidos para álcool 70%, posteriormente foi realizada a triagem e identificação dos exemplares coletados. Em laboratório os peixes foram triados e identificados com ajuda de uma chave de identificação. Foram analisados 20 indivíduos de *Pimelodella mucosa* onde foram abertos e o conteúdo estomacal foi colocado em uma placa de Petri, com auxílio de estereomicroscópio os itens alimentares foram separados por categorias: Restos de inseto, Restos de vegetal, Escamas e Larva

A biometria foi realizada com um paquímetro onde foi determinado o Comprimento Padrão, ou seja, o comprimento da ponta do focinho até a base da nadadeira caudal. Os dados obtidos foram submetidos aos seguintes índices:

- Frequência de Ocorrência dos itens alimentares, através da fórmula:

$$F_i = \frac{(n_i \times 100)}{N}$$

Onde:

F_i : Frequência de ocorrência do item alimentar i na amostra;

n_i : números de estômagos da amostra que contém o item alimentar i ;

N : número total de estômagos com conteúdo na amostra (Hyslop, 1980).

- Frequência volumétrica dos itens alimentares, será obtida pelo método de compressão do material (itens alimentares) com lamina de vidro sobre placa milimetrada até uma altura conhecida (1 mm), e o resultado convertido em milímetros (1mm³ = 0,001 mL) (HELLAWEL; ABEL, 1971).
- Determinação da importância dos diferentes itens alimentares utilizando o índice alimentar proposto por Kawakamiva; Vazzoler (1980), segundo a fórmula:

$$Iai = \left[(Fi * Vi) / \sum_{i=1}^n (Fi * I) \right]$$

Onde:

Iai = Índice alimentar;

$i = 1, 2, \dots, n$ = determinado item alimentar;

Fi = Frequência de ocorrência (%) do determinado item;

Vi = Volume (%) do determinado item.

Resultados e discussão

Os peixes se alimentam dos mais variados recursos, os quais são provenientes de origens diferentes e encontrados em vários compartimentos dos corpos d'água (PERETTI, 2006).

Foram analisados o conteúdo estomacal de 20 indivíduos, dos quais 5 estavam vazios, com base na FO dos itens alimentares conclui-se que restos de insetos foi o item com maior ocorrência com 75,00 %, seguido de larvas de insetos com 15,00 % e resto de vegetal e restos de escama também com 10,00%.

Quanto ao volume, restos de insetos representou 62,64%, seguido de resto vegetal com 21,64 % e larva com 15,04 %. O IAI indicou que 91,46 % da dieta do *Pimelodella mucosa* foi composta por restos de insetos. Isso se deve à alta dominância e abundância de insetos na região que o Rio Russo se encontra.

Segundo RESENDE e PEREIRA (2000), em um estudo na Baía Cinza, os alimentos consumidos por *Pimelodella mucosa* foram insetos.

Referências Bibliográficas

BUCKUP, P. A. 2003. Family Crenuchidae (South American Darters). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, J. R. C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central American**. Porto Alegre, Edipuers, p.87-95.

FABRIS, L. F. **Coletânea Geográfica: Passeando por Mato Grosso**. Cuiabá: Secretaria municipal de Cuiabá, 2001 p. 72.

HELLAWELL, J.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. **Journal of Fish Biology**, v.3, p. 29-37,1971.

HIGA, T. C. S.; MORENO, G. **Geografia do Mato Grosso: Território, sociedade, ambiente**. Cuiabá: entrelinhas, 2005 p. 250.

HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis – a review of methods and their applications. **Journal of Fish Biology**, v.17, p.411-429,1980.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v.29, n.2. p.205-207. 1980.

MOREIRA, S. S.; ZUANON, J. **Dieta de Retroculus lapidifer (perciformes: cichlidae), um peixe reofílico do rio Araguaia, estado do Tocantins, Brasil**. Rev. Acta amazônica, v.4, n.32, p. 691-705, 2002.

PERETTI, D. **Alimentação e análise morfológica de quatro espécies peixes (Astyanax altiparanae, Parauchenipterus galeatus, Serrasalmus marginatus e Hoplias aff. malabaricus) na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil**. Tese. Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. 54p. 2006.

POUGH, F. H. **A vida dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2003.

RESENDE, E.K. de; PEREIRA, R.A.C. **Peixes insetívoros e zooplanctófagos da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. 40p.

ROTTA, M. A. Aspectos Gerais da Fisiologia e Estrutura do Sistema Digestivo dos Peixes Relacionados à Piscicultura. Corumbá: Embrapa Pantanal, dez., 2003.

TUNDISI, J. G.. Água o século XXI: Enfrentando a escassez. São Carlos: Rima, 2005.

COMUNIDADE EDÁFICA DE ARANEAE (ARTHROPODA, ARACHNIDA) EM SISTEMAS PRODUTIVOS

Suellen Karina Albertoni Barros¹; Marliton Rocha Barreto²; Rafael Major Pitta³

¹Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop; E-mail: albertoni.suellen@hotmail.com; ²Professores do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais - ICNHS / Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop; ³Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril – Centro de Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso / Departamento de Entomologia.

Resumo

As aranhas constituem um grupo de predadores generalistas que possuem efeito regulador potencialmente importante no controle de pragas em ecossistemas agrícolas, porém a composição de suas comunidades é sensível à estrutura da vegetação, disponibilidade de alimento, e a intensidade e o tipo de manejo agrícola. Diante disso, objetivou-se neste estudo avaliar a diversidade da comunidade edáfica de Araneae em sistemas produtivos. O trabalho foi realizado em um experimento sobre sistemas produtivos, localizado na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT com um delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições e os sistemas produtivos avaliados foram: (1) Lavoura de soja em monocultivo; (2) integração Lavoura-Floresta (soja integrada com eucalipto); (3) Floresta de eucalipto em monocultivo e (4) Pastagem de braquiária em monocultivo. Para o levantamento da araneofauna, foi utilizado armadilhas do tipo *Pitfall*. Amostragens quinzenais foram realizadas de novembro de 2014 a janeiro de 2015. Foram coletados 102 indivíduos de Araneae distribuídos em 10 famílias. Lycosidae (46 ind.; 45,09%) e Miturgidae (18 ind.; 17,64%) foram as famílias mais abundantes. Os sistemas produtivos de lavoura de soja em monocultivo e integração Lavoura-Floresta foram os ambientes com um maior número de indivíduos em relação aos sistemas de pastagem e eucalipto em monocultivos, sendo a integração Lavoura-Floresta o sistema com maior diversidade de Araneae.

Palavras-chave: Aranhas Terrestres; Biodiversidade; Controle Biológico; Sistemas Integrados.

Introdução

A preocupação com o meio ambiente e qualidade de vida tem se tornado crescente. Desse modo é reconhecida a importância de se aliar o aumento da produção agrícola à utilização de métodos menos agressivos ao meio ambiente de forma a contribuir com a conservação e uso sustentável da biodiversidade.

A utilização de inimigos naturais no Controle Biológico de Pragas apresenta-se como uma alternativa ao uso excessivo de produtos químicos (BRECHTEL, 2004). Os predadores são considerados, entre os inimigos naturais, a primeira linha de defesa contra insetos fitófagos (OLIVEIRA, 2002) e sua utilização apresenta como vantagens o baixo impacto ambiental e seus efeitos se tornarem permanentes pela presença dos indivíduos controladores na área (JUNIOR, 2011).

As aranhas compõem um dos grupos mais abundantes de predadores, sendo a sua maioria de habitat terrestres. Por serem caracterizadas como generalistas, elas exploram diversos tipos de presas em diferentes épocas sem extingui-las, e os efeitos de predação combinados com suas habilidades de captura podem contribuir com a redução de 80% da densidade de presas, demonstrando o impacto que podem ter no controle de pragas em ecossistemas agrícolas (GREENSTONE, 1999; MALONEY *et al.*, 2003). Estes organismos são caracterizados por sua distribuição depender, diretamente, da estrutura física do ambiente e da disponibilidade de presas na área e por não apresentarem especificidade hospedeira (SØRENSEN 2003; HALAJ *et al.*, 2000).

Deste modo, consideram-se importantes o estudo da composição de espécies, distribuição e preferência por habitat de aranhas para o controle biológico de pragas. Em vista disso objetivou-se neste estudo avaliar a diversidade da comunidade edáfica de Araneae em sistemas produtivos de pastagem, soja e eucalipto em monocultivo ou integrados.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em um experimento sobre sistemas integrados de produção, implantado em 2011 na Embrapa Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop/MT, Brasil (latitude 11° 51' 43", longitude 55° 35' 27" Oeste e 384 m de altitude).

Os sistemas produtivos avaliados foram: (1) lavoura em monocultivo de soja *Glycine max* (L.) (2) monocultivo de eucalipto (híbrido de *Eucalyptus grandis* vs *E. urophylla*), (3) pastagens em monocultivo de braquiária (*Urochloa brizanta*) e (4) integração Lavoura-Floresta (cultivo de soja entre os renques de eucalipto). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições.

As parcelas dos sistemas em monocultivo de lavoura e floresta continham um hectare (100 x 100m) e os sistemas de monocultivo de pastagem e integração lavoura-floresta dois hectares (100 x 200m). Nos dois sistemas com cultivo de eucalipto, o plantio foi realizado em espaçamento 3,5 x 3m entre árvores. Nos sistemas integrados foram realizados plantios de três renques de eucalipto, espaçados 30 metros entre si, sendo cada renque constituído por três linhas de eucalipto.

Amostragens quinzenais foram realizadas entre novembro de 2014 e janeiro de 2015 com uso de armadilhas do tipo *pitfall*, sem atrativos, para a coleta da comunidade arácnida edáfica em cada sistema produtivo. Em cada parcela foram instaladas cinco armadilhas dispostas em transectos perpendiculares às linhas de cultivo, sendo uma armadilha instalada no centro das parcelas, uma a 5m e outra a 15m de cada lado da armadilha central. Uma solução de 250 ml de água com duas gotas de detergente neutro foi adicionada no interior de cada recipiente de coleta. O período de permanência das armadilhas no campo para cada amostragem foi de 24h (AQUINO, *et al.* 2006 & HLADILEK, 2003).

O material coletado foi levado ao laboratório para o processo de lavagem e transferência para microtubos contendo álcool absoluto e em seguida armazenado em Câmara fria a 12°C. Posteriormente as aranhas foram quantificadas, e separadas por morfoespécies. Os exemplares foram depositados na coleção de Arácnidos do instituto Butantan em São Paulo. Os agrupamentos de Araneae foram caracterizados em guildas comportamentais, baseando-se na classificação proposta por Silva & Coddington (1996), Höfer & Brescovit (2001) e Battirola *et al.* (2010).

Resultados e Discussão

Um total de 102 indivíduos foi coletado, sendo 71 imaturos (69,6%), e 31 adultos (30,4%). As espécies estão distribuídas em 10 famílias e 24 morfoespécies.

As famílias mais representativas foram Lycosidae (46 ind.; 45,09%) e Miturgidae (18 ind.; 17,64%) e juntas corresponderam a 62,73% do total amostrado nos sistemas produtivos. Do total de indivíduos, 37,25% foi coletado em soja em monocultivo e 34,3% em integração Lavoura-Floresta. As famílias Philodromidae, Lycosidae e Miturgidae foram coletadas em todos os sistemas produtivos avaliados (Tabela1).

As famílias foram classificadas em seis guildas comportamentais: as guildas de caçadoras foram predominantes em relação às guildas de tecelãs, totalizando 80,39% dos indivíduos coletados. Esse resultado difere do encontrado por Silva *et al.* (2014) que em cultivo de milho encontrou maior abundância de guildas tecelãs. No caso deste estudo a predominância das aranhas caçadoras se deve a alta abundância de indivíduos da família Lycosidae.

Em relação aos indivíduos coletados em soja em monocultivo, 50% (n=19) deles pertence à família Lycosidae. Em pastagem em monocultivo 62,6% (n=10) dos indivíduos amostrados também foram dessa família. O índice de diversidade de Shannon (H') apontou a área de integração Lavoura-Floresta ($H'=2.35$) como o ecossistema mais diverso em relação às aranhas de solo presentes nos monocultivos de braquiária ($H'=2.18$) eucalipto ($H'=2.16$) e soja ($H'=2.13$).

De acordo com Midega *et al.* (2008) e Romero (2007), aranhas Lycosidae são conhecidas por se adaptarem em sistemas agrícolas e é uma das famílias mais comuns em agroecossistemas. Battirola, *et al.* (2007) descrevem que apesar de ainda não se conhecer totalmente os efeitos do monocultivo sobre organismos do solo, o que já se sabe é que a monocultura promove um meio específico para determinadas comunidades, reduzindo, desta forma a diversidade, tendo em vista a pouca disponibilidade de abrigo e a baixa variedade de recursos alimentares no local, proporcionando a proliferação de organismos que se adaptam melhor a essas condições, desestruturando o equilíbrio da biodiversidade edáfica.

Fernandes *et al.* (2008) relatam que fatores como estrutura da vegetação, disponibilidade de alimento, competidores, a intensidade e o tipo de manejo agrícola, podem afetar negativamente a densidade e diversidade das aranhas. Assim o maior número de indivíduos no sistema de lavoura em monocultivo possivelmente se deu pela melhor adaptação da família Lycosidae a esse sistema, o que causou a supressão de outros indivíduos diminuindo assim a diversidade. Já o sistema de integração Lavoura-Floresta se mostrou mais favorável a uma maior diversidade de Araneae.

Tabela 1. Aranhas de solo identificadas em diferentes sistemas produtivos (L-lavoura em monocultivo; F-floresta em monocultivo; iLF- integração Lavoura-Floresta; P- pastagem em monocultivo) no município de Sinop – MT e sua distribuição em guildas comportamentais entre tecelãs e caçadoras (TNS – Tecelãs noturnas de solo; TTA – Tecelãs de teias tridimensionais aéreas; OA – orbiculares aéreas; CADF – Corredoras aéreas diurnas de folhagens; CNS – Corredoras noturnas de solo; CDS – Corredoras diurnas de solo).

Táxons	S. Produtivos				Total	Indivíduos		Guildas
	L	F	iLF	P		Adultos	Jovens	
PHILODROMIDAE	4	1	5	1	11	-	11	CADF
LYCOSIDAE								
<i>Trochosa</i> sp. Koch 1848	7	-	-	2	9	9	-	CNS
<i>Lycosa</i> gr <i>nordenskoeldi</i> (Tullgren, 1905)	6	1	5		12	12	-	CNS
Lycosidae indeterminados	6	1	10	8	25	-	25	CNS
ARANEIDAE	-	2	-	-	2	-	2	AO
TITANOECIDAE								
<i>Goeldia</i> Keyserling, 1891	7	-	3	1	11	-	11	TNS
MITURGIDAE								
<i>Teminius insularis</i> (Lucas, 1857)	3	-	3	-	6	-	6	CDS
Miturgidae indeterminados	3	3	4	2	12	-	12	CDS
NESTICIDAE								
<i>Nesticus</i> Thorell, 1869	-	1	2	-	3	-	3	TTA
GNAPHOSIDAE								
<i>Camillina</i> Berland, 1919	-	-	1	-	1	1	-	CNS
<i>Apopyllus</i> aff. <i>Iheringi</i> (Mello-Leitão 1943)	1	-	-	-	1	1	-	CND
THERIDIIDAE								
<i>Dipoena</i> Thorell, 1869	-	-	-	1	1	1	-	TTA
<i>Latrodectus geometricus</i> Koch, 1841	-	1	-	-	1	1	-	TTA
<i>Coleosoma floridana</i> Banks, 1900	-	-	-	2	2	2	-	TTA
CORINNIDAE								
<i>Falconnina</i> Brignoli, 1985	1	-	1	-	2	2	-	CNS
Corinnidae indeterminados	-	-	1	-	1	-	1	CNS
SALTICIDAE								
<i>Soesilarishius</i> sp. Makhan, 2007	-	-	-	2	2	2	-	CADF
Total	38	10	35	19	102	31	71	-

Conclusões

A família Lycosidae foi a mais abundante nos sistemas avaliados.

Os sistemas produtivos de lavoura de soja em monocultivo e integração Lavoura-Floresta proporcionaram um ambiente mais favorável para um maior número de indivíduos em relação aos sistemas de pastagem e eucalipto em monocultivos.

O sistema de integração Lavoura-Floresta se mostrou mais favorável para uma maior diversidade de Araneae.

Agradecimentos: A Fundação de Amparo à pesquisa de Mato Grosso – FAPEMAT pela bolsa de mestrado da primeira autora. Ao professor Dr. Leandro Denis Batirolla. E ao Dr. Antonio Domingos Brescovit pela identificação taxonômica de Araneae.

Referências

AQUINO, A.M.; AGUIAR-MENEZES, E.L. & QUEIROZ, J.M. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (“pitfall-traps”)**. Circular Técnica, 16. Embrapa. Rio de Janeiro. 8p. 2006.

BRECHLT, A. **O Manejo Ecológico de Pragas e Doenças**. Santa Cruz do Sul, República Dominicana: Fundação Agricultura e Meio Ambiente (FAMA), Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina (RAP-AL), 33 p. 2004.

BATTIROLA, L.D.; ADIS, J.; MARQUES, M.I. & SILVA, F.H.O. **Composição da comunidade de artrópodes associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil**. Neotrop. Entomol., 36:640-651, 2007.

BATTIROLA, L.D.; MARTINEZ, I. M.; BRESCOVIT, A. D. **Comunidade edáfica de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em uma floresta sazonalmente inundável na região Norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil**. Biota Neotrop., vol. 10, no. 2. 2010.

FERNANDES, J. O. et al. **Comunidade de aranhas de solo como indicador biológico em agrossistemas de Londrina, Paraná**. Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 28.; reunião brasileira sobre micorrizas, 12.; simpósio brasileiro de microbiologia do solo, 10.; reunião brasileira de biologia do solo, 7. Londrina: Embrapa Soja, 2008.

GREENSTONE, M. H. **Spider predation: how and why we study it**. The Journal of Arachnology, v. 27, p. 333–342, 1999.

HLADIEK, E. E. **The role of ground beetles (Coleoptera:Carabidae) in detrital food webs**. Dissertação. Universidade de Minnesota. 138p. 2003.

HALAJ, J., ROSS, D.W. & MOLDENKE, A.R. **Importance of habitat structure to the arthropod food-web in Douglas-fi canopies**. Oikos 90 :139-152. 2000.

HÖFER, H. & BRESCOVIT, A.D. **Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brasil**. Andrias 15:99-119. 2001.

JUNIOR, M. E. **Controle biológico de insetos pragas**. Seminário mosaico ambiental, n. 1, 2011.

MALONEY, D.; DRUMMOND, F. A.; ALFORD, R. **Spider predation in agroecosystems: can spiders effectively control pest populations?** Mafes technical bulletin, v. 190, p. 1-32. 2003.

MIDEGA, C. A. O. et. al. **Response of group-dwelling arthropods to a ‘push-pull’ habitat management system: spiders as indicator group**. J. Appl. Entomol.248:254.2008.

OLIVEIRA, J.E.M. DE. **Biologia de *Podisusnigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.7-14, 2002.

ROMERO, G. Q. **Aranhas como agentes de controle biológico em agroecossistemas.** In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Org.). Ecologia e comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: Editora Interciência, p. 301-315. 2007.

SILVA, D. & CODDINGTON, J.A. **Spider of Paktiza (Madre de Dios, Peru): richness and notes on community structure.** In *Manu: the biodiversity of Southeastern Peru* (D.E. Wilson & A. Sandoval, eds). Smithsonian Institution, Washington, p. 253-311. 1996.

SILVA, L. V.; RIBEIRO, A. L. P. & LUCIO, A. D. C. **Diversidade de aranhas de solo em cultivos de milho (*Zea mays*).** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2395-2404, 2014.

SØRENSEN, L.L.. **Stratification of the spider fauna in a Tanzania Forest.** In: Arthropods of tropical forest: Spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy (Y. Basset, V. Novotny, S.E. Miller & R.L. Kitching, eds). Cambridge University Press, Cambridge, p. 92-101. 2003.

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A COMUNIDADE DE ARANHAS DE SOLO (ARACHNIDA, ARANEAE) NA REGIÃO NORTE DO PANTANAL DE MATO GROSSO

Daniel Augusto Batistella¹; Marinêz I. Marques²; Antonio D. Brescovit³; Leandro D. Battirola¹

¹Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; E-mails danielbatistella_@hotmail.com; ldbattirola@uol.com.br; ²Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Coxipó, 78060-900, Cuiabá, MT, Brasil; E-mail marinez@ufmt.br; ³Laboratório de Artrópodes, Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brazil; E-mail adbresc@terra.com.br.

Resumo

Este estudo avaliou a influência da sazonalidade e dos ciclos hidrológicos anuais, sobre a composição da comunidade de aranhas na região norte do Pantanal de Mato Grosso. Foram empregadas armadilhas pitfall e Extrator mini-Winkler em diferentes áreas, ao longo de dois ciclos anuais. Dados de riqueza dos indivíduos adultos foram avaliados em relação à sua distribuição sazonal com base no NMDS e MANOVA. Foram coletadas 1.052 aranhas distribuídas em 31 famílias, 66 gêneros e 84 espécies. A matriz de dados da comunidade de Araneae, com base nos dados de presença/ausência capturou 49% dos dados ($Stress= 0,23$). A distribuição das espécies variou entre os ciclos anuais (MANOVA: $Pillai Trace=0,67$; $F_{1,30}= 19,88$; $P<0,01$) e em função dos períodos sazonais (MANOVA: $Pillai Trace= 0,75$; $F_{7,30}=1,97$; $P=0,04$). Evidencia-se, portanto, que a composição da comunidade de aranhas é influenciada pela variação sazonal, tendo como base os períodos sazonais (seca, enchente, cheia e vazante) e os ciclos hidrológicos anuais, que por sua vez, influenciam a intensidade das cheias e secas nesses ambientes e, conseqüentemente, geram impactos na comunidade de aranhas de solo.

Palavras-chave: Áreas inundáveis; Composição; Comunidade Edáfica de Araneae.

Introdução

No Pantanal mato-grossense o pulso de inundação sazonal é definido como um ecofator primário do sistema (SCHAEFER; TISCLER, 1983), bem como o principal agente das alterações sazonais, influenciando, diretamente, a distribuição e a composição da biota (ADIS; JUNK, 2002). Entretanto, pouco enfoque tem sido dado aos fatores que regulam a biodiversidade nestas planícies de inundação (POTT; POTT, 2004). A inundação sazonal faz com que fauna e flora necessitem de adaptações e estratégias de sobrevivência frente às perturbações periódicas a que o sistema é submetido durante os períodos de cheia (BATTIROLA, 2007). Considerado um grupo megadiverso, com cerca de 45.000 espécies descritas (WORLD SPIDER CATALOG, 2015), as aranhas são importantes componentes na biota destas áreas, desempenhando diferentes funções na regulação de populações e cadeias tróficas, apresentando diferentes estratégias comportamentais (BATTIROLA et al., 2010).

A inundação influencia a estrutura do habitat, neste caso, envolvendo aspectos da distribuição e estrutura da vegetação, influenciando indiretamente o comportamento e as estratégias de forrageamento das aranhas, devido a uma maior disponibilidade de recursos e microhabitats para as presas (REGO et al., 2007), oferecendo aos predadores relevante estoque de recursos alimentares. Além da estrutura vegetacional, aspectos abióticos que regulam a disponibilidade de habitats utilizados como refúgio, formam um balanço entre a disponibilidade de presas e risco de predação (GUANNARSON, 1996). A estrutura do habitat e a disponibilidade de recursos, associadas à capacidade das aranhas em colonizar novos ambientes (SIMBERLOFF; WILSON, 1969), tornam-se essenciais para o estabelecimento de padrões de distribuição destes organismos, bem como para conhecer a influencia das inundações sazonais sobre as comunidades em uma planície de inundação.

As variações temporais na estrutura de ecossistemas inundáveis constituem uma grande barreira no estabelecimento de padrões de ocorrência e distribuição de espécies, devido aos ciclos anuais e plurianuais de inundação a que a biota está condicionada (JUNK et al., 2006). Assim, estudos de longo prazo que englobem estes ciclos, são fundamentais para entender a dinâmica das

comunidades em escala local e regional. Com base nessa premissa, este estudo objetivou responder a seguinte pergunta sobre as comunidades de aranhas de solo no Pantanal de Mato Grosso: a composição da comunidade de aranhas de solo é influenciada pela sazonalidade, tendo como base os períodos sazonais e os ciclos anuais?

Metodologia

Área de estudo - Este estudo foi desenvolvido entre o rio Bento Gomes (16°18'55.01"S e 56°32'33.64" O) e a Base Avançada de Pesquisas do Pantanal (BAPP) da Universidade Federal de Mato Grosso (16°30'3.41"S e 56°24'47.76"O), localizada no SESC-Pantanal, próximo ao rio Cuiabá (Figura 1). Esta região localiza-se na planície de inundação do norte do Pantanal de Mato Grosso com inundação sob a influência dos rios Cuiabá e Bento Gomes, denominada Pantanal de Poconé. As amostragens ocorreram ao longo dos quatro períodos sazonais (seca, enchente, cheia e vazante), caracterizados conforme Heckman (1998), em dois ciclos hidrológicos anuais (2010/2011 e 2011/2012). A área amostral compreende um gradiente altitudinal e de inundação, com uma porção mais elevada e inundação de baixa amplitude (A1; 16°20'04"S e 56°18'19"O), uma porção mediana com altura do terreno e inundação de amplitude intermediária (A2; 16°26'51"S e 56°24'38"O), e próximo ao rio Cuiabá, a porção mais baixa com maior amplitude de inundação (A3; 16°30'29"S e 56°24'38"O). Estas áreas possuem características ambientais diferenciáveis entre si, conforme descrição: A1: Pantanal alto, com predominância de fitofisionomias savanóides, acentuadamente, a savana parque e campo de murundus, com unidades de paisagens características de cordilheiras e capões cobertos com vegetação de cerrado. A2: Área intermediária com inundações médias onde predominam florestas secas e ou áreas transicionais de florestas com cerradão. A3: Ocorre próxima ao rio Cuiabá e recebe influência direta deste. A inundação é alta e mais rica em sedimento. A vegetação característica é constituída por florestas

Procedimentos em Campo - Para a amostragem dos artrópodes foram demarcados nove pontos (N=9), espaçados 2 km entre si, ao longo de 20 km, igualmente distribuídos entre as três porções do gradiente (A1, A2 e A3), consideradas como áreas independentes (N=3). Cada um dos três pontos de uma determinada porção foi considerado como réplica (N=3). Cada réplica foi composta por dois tratamentos compreendendo áreas inundáveis (N=9) e não inundáveis (N=9). Ao longo das amostragens foram obtidos dados climáticos fornecidos pela Estação Climatológica localizada na RPPN do SESC Pantanal. Em cada tratamento delimitou-se uma área de 10x10m, subdividida em quatro quadrantes, onde foram distribuídas aleatoriamente nove armadilhas pitfall (ADIS, 2002), distantes entre si 5m, correspondendo a nove armadilhas por réplica ou ponto amostral, 27 por área, totalizando 81 armadilhas. Essas armadilhas foram aplicadas em cada um dos períodos sazonais (seca, enchente, cheia e vazante), permanecendo em campo durante sete dias. As armadilhas pitfall consistem em um frasco de polietileno com uma abertura de 5-6 cm de diâmetro e altura de 20 cm, que foi enterrado no solo para interceptar os artrópodes em movimento, contendo 250 ml de solução de formalina 4%. Estas armadilhas foram protegidas por coberturas de plástico (20 x20 cm), apoiadas sobre quatro hastes metálicas para impedir que folhas, galhos e chuva interferissem na amostragem. Todo o material proveniente das amostragens foi transportado para o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso em Cuiabá-MT. Neste local todas as aranhas foram triadas e quantificadas e encaminhados ao Instituto Butantan-SP para identificação taxonômica, onde se encontram depositados com réplicas no Acervo Biológico da Amazônia Meridional – UFMT, *campus* Sinop-MT.

Análise de Dados – Os indivíduos jovens foram excluídos das análises devido à ausência de estruturas sexuais desenvolvidas, que dificultam a identificação em níveis específicos, e os adultos foram identificados em nível de gênero e/ou espécie. Os pontos amostrais considerados como réplicas foram unificados para a realização das análises, isto resultou em dois pontos amostrais por área amostral, seis pontos por período sazonal e os dois anos de coleta totalizam 48 pontos amostrais. Não foram realizadas coletas no período de cheia devido à inundação desses ambientes, desta forma os dados estão apresentados em 42 pontos amostrais. Os dados da comunidade de Araneae foram ordenados através de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) para os dados de presença-ausência (qualitativos) com objetivo de reduzir a dimensionalidade das informações das

múltiplas espécies. A dissimilaridade entre as unidades amostrais foi calculada usando a matriz de associação por meio do Índice de Sørensen. A Análise de Variância Multivariada (MANOVA) foi empregada para testar a existência de diferenças médias na composição da comunidade de Araneae, com os dois eixos do NMDS com relação às variáveis categóricas: sazonalidade (seca e enchente de 2010; cheia, vazante, seca e enchente de 2011; cheia e vazante de 2012), ciclos anuais (ciclo 1-2010/2011; ciclo 2-2011/2012). As análises foram realizadas utilizando o software livre R 2.12.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010), pacote Vegan.

Resultados e Discussão

Variação sazonal e composição de espécies - A avaliação da variação sazonal com relação à riqueza de espécies, por meio da análise de ordenação em NMDS com base nos dados de presença/ausência, capturou 49% dos dados ($Stress=0,23$). A distribuição da riqueza de espécies variou entre os ciclos anuais (MANOVA: $Pillai Trace=0,67$; $F_{1,30}=19,88$; $P<0,01$) (Figura 1a) e em função dos períodos sazonais (MANOVA: $Pillai Trace=0,75$; $F_{7,30}=1,97$; $P=0,04$) (Figura 1b). Os períodos de seca (66 spp.) e enchente (50 spp.) corresponderam aos de maior riqueza de espécies, acompanhando o resultado obtido para a abundância da comunidade. A vazante (41 spp.) e cheia (21 spp), da mesma forma, foram os períodos com menor número de espécies amostradas. Durante a seca as espécies mais representativas foram *Microdipoena* sp.1 (41 ind.; 8,8%), *Neohahnia* sp.1 (36 ind.; 7,7%), *Trochosa* sp.1 (36 ind.; 7,7%), *Agyneta* sp.1 (25 ind.; 5,4%) e *Hamataliwa* sp.1 (25 ind.; 5,4%), resultado similar ao obtido nas amostragens da enchente em que *Agyneta* sp.1 (33 ind.; 12,2%), *Neohahnia* sp.1 (32 ind.; 11,8%), *Trochosa* sp.1 (24 ind.; 8,9%), *Leprolochus* sp.1 (20 ind.; 7,4%) e *Microdipoena* sp.1 (16 ind.; 5,9%) foram as mais representativas. Algumas destas espécies predominarem durante a seca e enchente também ocorreram na vazante e cheia como *Neohahnia* sp.1 (24 ind.; 12,1%) e *Microdipoena* sp.1 (16 ind.; 8,0%) acompanhadas por *Camillina* sp.1 (13 ind.; 6,5%), *Stenoonops* sp.1 (13 ind.; 6,5%) e *Apopyllus* sp.1 (13 ind.; 6,5%) na vazante, e *Leprolochus* sp.1 (21 ind.; 18,3%), *Falconina gracilis* (Keyserling, 1891) (14 ind.; 12,2%), *Neohahnia* sp.1 (11 ind.; 9,6%), *Agyneta* sp.1 (9 ind.; 7,8%) e *Apopyllus* sp.1 (9 ind.; 7,8%) durante a cheia.

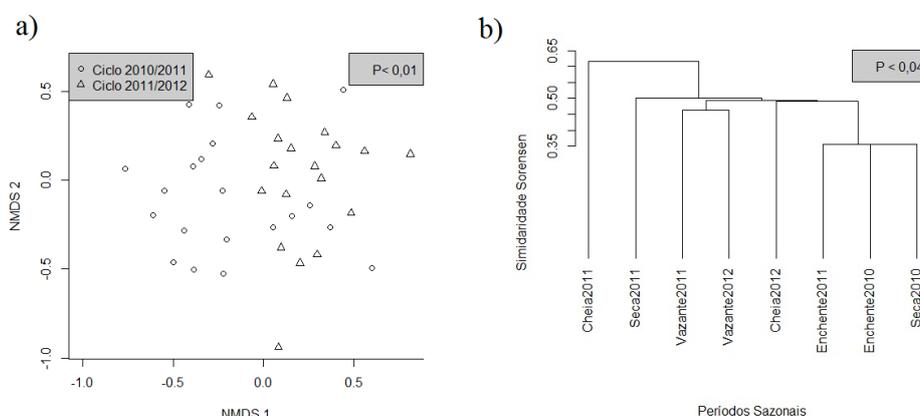


Figura 1. a) Análise da composição da comunidade de aranhas de solo na região norte do Pantanal de Mato Grosso com base na riqueza de espécie, por meio da disposição espacial dos pontos amostrais nos eixos das ordenações (NMDS) para os ciclos plurianuais 2010/2011 e 2011/2012. b) Análise da composição da comunidade de aranhas de solo na região norte do Pantanal de Mato Grosso, com base na similaridade da riqueza de espécies entre os diferentes períodos sazonais, mensurada pelo Índice de Sørensen.

A existência de variações entre os períodos sazonais reflete as condições dos habitats, bem como a distribuição de recursos do sistema para a manutenção das comunidades. Entretanto, poucos estudos exploram os ciclos plurianuais que também podem exercer efeitos sobre as comunidades. Neste estudo observou-se variação entre os diferentes ciclos anuais na composição da comunidade, permitindo inferir que a comunidade pode estar estruturada com base nos efeitos que atingem mais de um ciclo hidrológico, evidenciando o efeito regulador exercido pelo pulso de inundação sobre a biota (ADIS; JUNK, 2002).

Alterações no regime de chuvas geram alterações na composição das comunidades biológicas que dependem desses fatores para sua organização. A análise de similaridade evidenciou que os períodos de cheia e seca de 2011 diferenciaram-se dos demais. Considerando as variações das amplitudes de inundação entre os anos e os efeitos sofridos nesta região durante os períodos avaliados, pode-se inferir que ocorram mudanças subsequentes nos períodos sazonais sequenciais, alterando a ocorrência das espécies de Araneae.

Essas alterações na intensidade do regime de chuvas e inundações fazem com que a fauna desenvolva estratégias de sobrevivência como adaptações para superar períodos com excesso de água (cheia), bem como escassez (seca). Dentre essas estratégias em áreas inundáveis destacam-se as migrações temporárias verticais e horizontais (ADIS, 1997). Tais comportamentos foram observados para diferentes grupos dentre os artrópodes no Pantanal como Formicidae e Diplopoda (ADIS et al., 2001), bem como distintas distribuições entre os estratos florestais ocasionados pelas mudanças hidrológicas sazonais (BATTIROLA et al., 2010).

De maneira geral, os ciclos de inundações e secas variam anualmente em relação à amplitude, previsibilidade e força da inundação (JUNK, 1997), e estes fatores aliados às condições físicas do meio mudam a resposta das comunidades biológicas frente às mudanças sazonais (ADIS; JUNK, 2002). Assim, a inundação modifica o habitat e obriga os organismos a se deslocarem em busca de refúgio (ADIS, 1997).

Conclusão

A composição da comunidade de aranhas é influenciada pela variação sazonal, tendo como base os períodos sazonais (seca, enchente, cheia e vazante) e os ciclos hidrológicos anuais. Os ciclos anuais influenciam a intensidade das cheias e secas nesses ambientes e, conseqüentemente, geram impactos na comunidade de aranhas de solo.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal de Mato Grosso e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB), ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e a FAPEMAT pelo apoio financeiro ao projeto. À equipe do Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense (NEBAM) e ao Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA), pelo apoio logístico.

Referências

- ADIS, J. et al. First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. *Andrias* v.15, p.127-128, 2001.
- ADIS, J. Recommended sampling techniques. In: J. ADIS. *Amazonian Arachnida and Myriapoda*. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species. Pensoft Publishers, Sofia, 2002, p. 555-576.
- ADIS, J. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: Uma resposta à inundação de longo período. *Acta Amazonica*, v.27, p.43-54, 1997.
- BATTIROLA, L. D. Estratificação vertical e distribuição temporal da comunidade de artrópodes terrestres em uma floresta monodominante, sazonalmente inundável, na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. 2007. 525 f. Tese (Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná.
- BATTIROLA, L. D. et al. Comunidade edáfica de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em uma floresta sazonalmente inundável na região Norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, v.10, n.2, p.173-183, 2010.
- GUNNARSSON, B. Bird predation and vegetation structure affecting spruce-living arthropods in a temperate forest. *Journal of Animal Ecology*, p.389-397. 1996.
- JUNK, W. J. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian Floodplains. In JUNK W. J. *The central amazon floodplain. Ecology of a pulsing system*. Ecological studies 126, Berlin, Springer, 1997. p. 455-472.

- POTT, A.; POTT, V. J. Features and conservation of the Brazilian Pantanal wetland. *Wetlands Ecology and Management*, v.12, p.547-552, 2004.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>. 2010.
- REGO, F. N. A. A. et al. Effects of forest fragmentation on four *Ctenus* spider populations (Araneae: Ctenidae) in central Amazonia, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v.42, n.2, p.137-144, 2007.
- SCHAEFER, M.; TISCHLER, W. Wörterbücher der Biologie: Ökologie. Stuttgart, G. Fischer, 1983. 354 p.
- SIMBERLOFF, D. S.; WILSON, E. O. Experimental Zoogeography of Islands: The Colonization of Empty Islands. *Ecology*, v.50, p.278-296, 1996.
- WORLD SPIDER CATALOG. World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, Disponível em: <http://wsc.nmbe.ch>, version 16. Acessado em 23 de março de 2015.

USO DE *Tamarindus indica* L. NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA- MT

Rosieli Barboza Bispo¹; Rosimeire Barboza Bispo¹; Greiciele Farias da Silveira²; Liliane Barboza Bispo³; Ana Aparecida Bandini Rossi⁴

¹Graduandas do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso. Campus de Alta floresta, MT. E-mail: rosielibarboza.af@hotmail.com; ²Mestre em Genética Vegetal/Laboratório de Genética vegetal e Biologia Molecular UNEMAT. E-mail: greicielefarias@hotmail.com; ³Estudante do ensino médio da Escola Estadual Tancredo de Almeida Neves/Carlinda MT. E-mail: lilianebarboza@hotmail.com; ⁴Laboratório de Genética vegetal e Biologia Molecular. Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso/ UNEMAT /PPGBioAgro/ PGMP/ PPG-Bionorte- Alta Floresta MT, Brasil. E-mail: anabanrossi@gmail.com.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo identificar o uso da espécie *T.indica* pela população do município de Alta Floresta- MT, bem como identificar as forma de transmissão de conhecimento sobre o uso da espécie nos dias atuais. O levantamento foi realizado no período de fevereiro a março de 2015 junto a 100 moradores selecionados aleatoriamente em diversos bairros da cidade, por meio de um questionário previamente elaborado contendo itens relativos aos dados pessoais e questões referentes à utilização do tamarindeiro. Conforme o levantamento 43% dos entrevistados fazem uso da espécie em seu cotidiano. Do total de entrevistados que fazem uso do tamarindeiro como planta medicinal 33,3% disseram ter ensino superior incompleto, 17% disseram ser analfabetos e a porcentagem de 8,3% foi igual para os demais níveis de escolaridade. Dos 28% que utilizam o tamarindeiro como planta medicinal, 50% aprenderam a utilizar a planta com os pais ou avós, 33% com amigos e vizinhos, 17% na TV. A principal forma de utilização da espécie *T. indica* pela população é em forma de suco e a forma mais comum de obtenção de informações sobre a espécie é por meio da tradição familiar.

Palavras-chave: Conhecimento Popular; Planta Medicinal; Tamarindeiro.

Introdução

Desde o início da existência humana, os homens buscam recursos naturais para melhorar suas próprias condições de vida e aumentar as chances de sobrevivência (GIRALDI e HANAZAKI, 2010). Essa interação pode ser observada na relação entre seres humanos e plantas no decorrer do tempo, uma vez que os usos dos recursos vegetais são diversificados e importantes, como é o caso da alimentação e das finalidades medicinais, assim como a construção de moradias e a confecção de roupas (BALICK e COX, 1997).

Os quintais são espaços de fácil acesso para os moradores cultivarem uma diversidade de espécies, cujas funções podem ser para estética, lazer, alimentação e/ou medicinal. Interessante observar que em todas as regiões tropicais do mundo ocorre o sistema agroflorestal denominado de quintal, com suas variantes em cada região ou país, sendo muito semelhantes na sua estrutura e função (SILVIERO et al., 2011).

Nos últimos tempos o alto custo dos medicamentos industrializados, as dificuldades da população em receber assistência médica e a tendência de uso de produtos de origem natural têm influenciado no aumento da utilização das plantas como recurso medicinal (BADKE et al., 2012), que simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos (HOEFFEL et al 2011).

O estudo de plantas medicinais, a partir de sua utilização pelas comunidades, pode fornecer informações importantes para a elaboração de estudos farmacológicos, fitoquímicos e agrônômicos, economizando tempo e dinheiro, o que facilita planejar pesquisas a partir de conhecimento empírico já existente, que deve ser testado em bases científicas (BRASILEIRO et al, 2008).

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) é uma frutífera originária da África Tropical (MENDONÇA et al., 2014). No Brasil pode ser encontrado nas regiões norte, nordeste, centro oeste e

em partes do sul (GOMES, 1983). Além de ser uma fruta exótica o tamarindeiro destaca-se por ter excelentes qualidades nutricionais, contendo em seu fruto sais minerais, carboidratos, proteínas e ácidos (ISHOLA e AGBAJI, 1990). Utilizados também na culinária no preparo de doces, bolos, sorvetes, xarope, refrescos, barra de cereal, melado tempero de arroz e peixe (GURJÃO et al., 2006). Na farmacopéia é utilizado como laxante, expectorante, problemas digestivos, pulmonares, e no tratamento da prisão de ventre (MATOS, 2002).

Neste contexto o presente trabalho teve como objetivo obter informações sobre o uso da espécie *T.indica* pela população do município de Alta Floresta- MT, bem como identificar as forma de transmissão de conhecimento sobre o uso da espécie nos dias atuais.

Metodologia

O levantamento sobre a utilização de *T. indica* foi realizado no período de fevereiro a março de 2015 junto aos moradores selecionados aleatoriamente em diversos bairros da cidade de Alta floresta, situada ao norte do estado de Mato Grosso a 830 km da capital Cuiabá.

Foram entrevistados 100 moradores, sendo apenas um morador por domicílio. A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevistas diretas junto à população do município com auxílio de um questionário previamente elaborado contendo itens relativos aos dados pessoais (sexo, idade, escolaridade, renda mensal) e questões referentes à utilização do tamarindeiro (finalidade do uso, parte utilizada, forma de preparo e fonte de informação sobre o uso medicinal da referida planta). A preferência por este tipo de obtenção dos dados é devido à entrevista estruturada representar uma forma de coleta de dados que permite levar o entrevistado a responder perguntas previamente estabelecidas, independentemente de ter havido contato anterior com a população a ser estudada. Isto exige do pesquisador total domínio das questões mais relevantes a serem exploradas (ALBUQUERQUE et al., 2004).

Posteriormente, os dados obtidos foram tabulados visando sua melhor visualização, os mesmos foram transformados em valores percentuais e apresentados na forma de gráficos.

Resultados e Discussão

Dentre os entrevistados 43% fazem uso de *T. indica* em seu cotidiano, enquanto que 57% não a utilizam. Observa-se que menos de 50% utilizam a espécie em estudo.

Quanto a forma de uso do tamarindeiro, dentre os entrevistados que o utilizam, observou-se que 9,3% consomem o fruto *in natura* e fazem suco, 16,2% consomem apenas o fruto, 46,5% utilizam apenas o suco e apenas 28% utilizam o fruto para fins medicinais (Figura 01) no tratamento de intestino preso, câncer de próstata, infecção de ovário, infecção de urina, pedra no rim e como vermífugo.

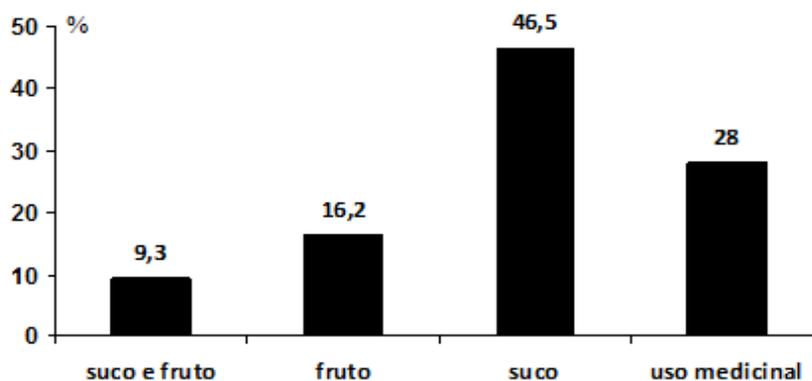


Figura 01- Distribuição percentual das formas de uso do tamarindeiro pela população de Alta floresta-MT.

A partir do conhecimento e uso popular, foram descobertos alguns medicamentos utilizados na medicina tradicional (NUNES e MOURA, 2007), o que evidência a importância do conhecimento popular sobre a utilização de espécies medicinais como o tamarindeiro que apesar de inúmeras propriedades benéficas a saúde (MATOS, 2002) ainda é pouco reconhecido quanto as suas

propriedades medicinais pela população altaflorestense, pois, dos 43% que utilizam o tamarindo menos da metade fazem uso medicinal do mesmo.

Dos 28% que utilizam o tamarindeiro como planta medicinal, 50% adquiriram o conhecimento com os pais ou avós, 33% com amigos e vizinhos, 17% na TV (Figura 02). Verifica-se assim que a maior parte das informações sobre a utilização do tamarindeiro como planta medicinal é proveniente do repasse familiar. A forma de aquisição dos conhecimentos etnobotânicos, nesse estudo, corrobora com o levantamento etnobotânico realizado por Ming e Amaral Júnior (2005), na reserva extrativista “Chico Mendes”, no Acre, onde todos os entrevistados afirmaram que o aprendizado foi repassado pelos pais. Segundo Sacramento (2001), a fitoterapia no Brasil sobreviveu devido às raízes profundas na consciência popular que reconhece sua eficácia e legitimidade.

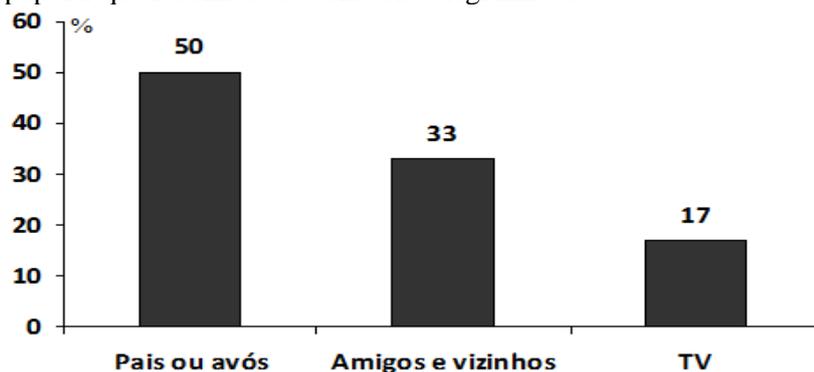


Figura 02- Distribuição percentual das formas de aquisição dos conhecimentos sobre as propriedades medicinais do tamarindeiro pela população de Alta Floresta- MT.

A faixa etária dos entrevistados variou de 17 à 82 anos sendo 31% com idades de 17 a 29 anos e 69% com idades de 30 a 82 anos. Quando ao uso da *T. indica*, 6,4% da faixa etária mais jovem e 10% da faixa etária mais velha usam a planta com fins medicinais.(Figura 03). Segundo Brasileiro et al. (2008) o uso de plantas medicinais ocorre de forma mais acentuada entre a população mais velha. Oliveira e Menini Neto (2012) diz que isso se justifica devido às pessoas idosas possuírem maior informação sobre o uso de plantas medicinais. Neste estudo não houve grande diferença entre o uso medicinal do tamarindeiro e a faixa etária dos entrevistados, evidenciando que o conhecimento sobre as propriedades medicinais do *T. indica* é pouco difundido na população de Alta Floresta independente da faixa etária.

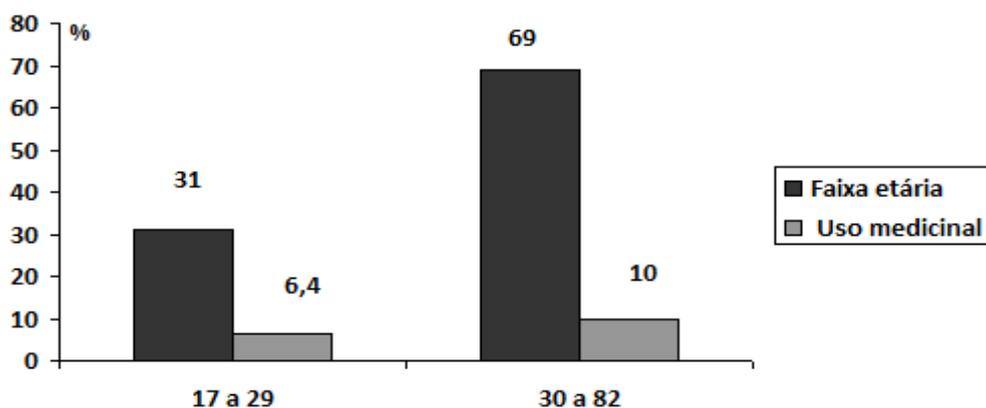


Figura 03- Relação entre a faixa etária e o uso medicinal de *T. Indica* entre os entrevistados no município de Alta Floresta-MT.

Dentre os entrevistados, neste estudo, 75% eram do sexo feminino. Silva (2014) trabalhando com plantas medicinais relatou que 90% dos entrevistados eram do sexo feminino, visto que, na chegada a residência e perante a indagação sobre quem conhecia e fazia uso de plantas medicinais, a mulher da família sempre era requisitada, o mesmo ocorreu nesta pesquisa onde os homens só optavam por responder as questões se não houvesse nenhuma mulher disponível no momento.

Quanto à escolaridade dos entrevistados pode-se observar que o uso de plantas medicinais não está associado a determinado nível de escolaridade (figura 04) resultado esse compatível com os de Martinazzo e Martins (2004) em estudos etnobotânico no município de Cascavel-PR os quais constataram que a maioria dos entrevistados fazia uso das plantas medicinais com fins curativos transmitido através das gerações e por almejam uma vida mais saudável com uso de produtos naturais.

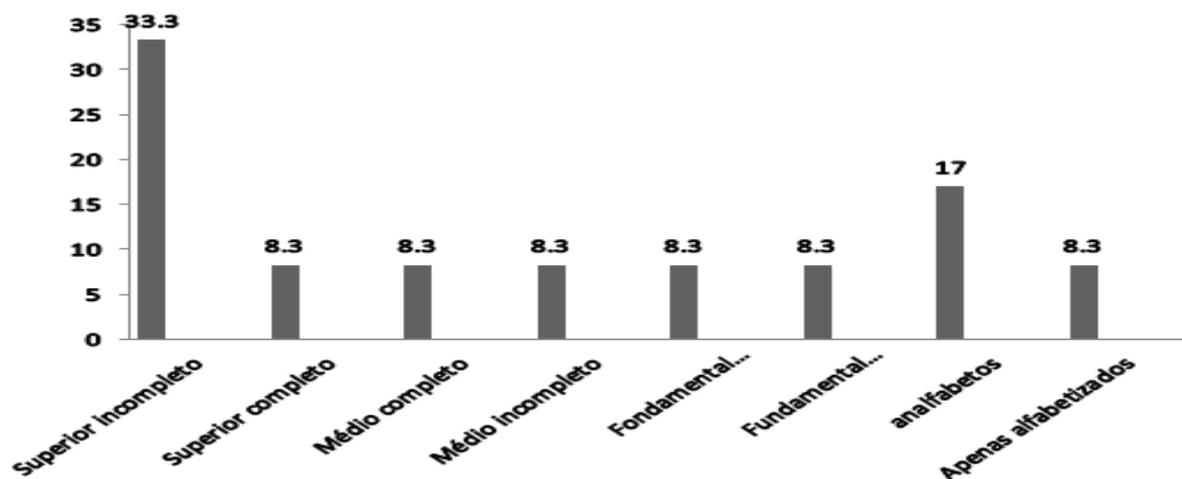


Figura 04- relação entre o grau de escolaridade e o uso de *T. indica* como planta medicinal.

Conclusões

A principal forma de utilização da espécie *T. indica* pela população é em forma de suco e a forma mais comum de obtenção de informações sobre a espécie é por meio da tradição familiar.

Referências

ALBUQUERQUE, T. M . A. **seleção Multicriterial de Alternativas para o Gerenciamento da Demanda de Água na Escala de Bairro**. 2004. 240f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental –Geotecnia), universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande – PB, 2004.

BADKE, M.R.; BUDÓ, M.L.D.; ALVIM, N.A.T.; ZANETTI, G.D.; HEISLER, E.V. Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. **Texto&Contexto Enfermagem**, v.21, n.2, p.363-370,2012.

BALICK, M.J. e COX, P.A. 1997. **Plants, people and culture**. New York; Scientific American Library.

BRASILEIRO, B. G.; PIZZIOLO, V. R.; MATOS, D. S.; GERMANO, A. M; JAMAL, C. M. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da Família”, Governador Valadares, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 4, 2008.

GIRALDI, M e HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta bot. Bras**,v.24, n.2, p. 395-406, 2010.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 9.ed, 1983, p 422-424.

GURJÃO, C. O.; BRUNO, R. L. A.; ALMEIDA, F. A. C. A.; PEREIRA, W. E.; BRUNO, G. B. Desenvolvimento de frutos e sementes de tamarindo. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.28, n.3, p.351-354, 2006.

HOEFFEL, J. L. M.; GONÇALVES, N. M.; FADINI, A. A. B.; SEIXAS, S. R. C. Conhecimento tradicional e uso de plantas medicinais nas apas's Cantareira/SP e Fernão Dias/MG. **Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade**, n. 1, 2011.

ISHOLA, M.M.; AGBAJI, E.B. A chemistry study of Tamarindus indicaL. (tsamioya) fruits grown in Nigéria. **Science of Food and Agriculture**, London, v. 51, n.1, p. 141-143, 1990.

LIMA, R. A. levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas na cidade de Vilhena, Rondônia. **Revista Pesquisa & Criação** – v.10, n. 2, p.165-179, 2011.

MARTINAZZO, A. P.; MARTINS, T. Plantas medicinais utilizadas pela população de Cascavel/PR. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, 8(1), p.3-5, 2004.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais – Guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. Imprensa Universitária/Edições UFC, Fortaleza, 2002, 344p.

MENDONÇA, V.; MELO, J. H.; MENDONÇA, L. F. M.; LEITE, G. A.; PEREIRA, E. C. Avaliação de diferentes substratos na produção de porta enxertos de tamarindeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.27, n.1, p.60-66, 2014.

MING LC; AMARAL JÚNIOR, A. 2005. Aspectos etnobotânicos de plantas medicinais na reserva extrativista “Chico Mendes”. *The New York Botanical Garden*. Disponível em <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/medicinal.html>. Acesso em 06 de agosto de 2015.

NUNES, J. D.; MOURA, M. Z. Plantio de uma horta de plantas medicinais na Escola Estadual Dr. José de Grisolia., **Bragança Paulista**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2007.

OLIVEIRA, E.R.; MENINI NETO, L. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte – MG. **Rev. bras. plantas med.** Botucatu, v.14 n.2, 2012.

SILVA, J. P. R. **Perfil etnobotânico: uso de plantas medicinais pela população de Nova Olinda-PB**. 2014. 47f . Monografia (Conclusão de Curso de bacharelado em Farmácia) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2014.

SACRAMENTO, H. T. Legislação para produção,comercialização e uso de plantas medicinais. In: Jornada Paulista de Plantas Medicinais, 5.; 2001. Botucatu. **Anais**. Botucatu: UNESP, 2001. p.33.

SIVIERO, A.; DELUNARDO, H.A.; HAVERROTH, M.; OLIVEIRA, L.C.; MENDONÇA, A. M.S. Cultivo de Espécies Alimentares em Quintais Urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.25, p.549-556. 2011.

DINÂMICA FLORESTAL EM ÁREA MANEJADA NA AMAZÔNIA MERIDIONAL: PERSPECTIVAS À EFETIVA SUSTENTABILIDADE NO MANEJO DAS FLORESTAS

Felipe Assis Borges¹; Tamires Silva Duarte¹; Gleyson Cristiano Korpan¹; Marina Foletto¹;
Rodrigo Augusto¹; Gilmara Miranda¹; Caroline Lunardelli²

¹Estudante do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop. E-mail:

msndofelipeborges@hotmail.com;tamiressduarte13@gmail.com;cristiano.florestal10@gmail.com;
matsfoletto@gmail.com; rodrigoaugusto1@gmail.com; gilmara_miranda@hotmail.com;

²Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, E-mail: lunardelli.caroline@gmail.com.

Resumo: A Floresta Amazônica abriga a maior biodiversidade do planeta, sendo importante fonte de recursos madeireiros. Portanto, se faz necessária a compreensão de sua complexidade, sobretudo na dinâmica florestal. O presente trabalho avaliou o incremento, e as relações de mortalidade e recrutamento de árvores em um módulo PPBio no município de Cláudia-MT, o qual passou por processo de exploração florestal. No ano de 2009, foi realizado o primeiro censo pós exploratório na área, onde as árvores foram classificadas conforme a classe diamétrica, através do procedimento RAPELD. Os resultados obtidos após 5 anos do primeiro levantamento apontaram que as classes 1 e 5 foram as classes com maiores índices de incremento, sendo que a classe 5 apresentou crescimento superior as demais. A classe 1 apresentou o maior número de recrutas, contudo, foi a que também apresentou maior número de árvores mortas. Portanto o entendimento do dinamismo das relações nos ecossistemas florestais, cuja expansão vem pressionando os recursos naturais, pode proporcionar o alcance da máxima eficiência no manejo dos recursos madeireiros e não madeireiros dos ambientes naturais

Palavras-chave: Manejo Sustentável; Método de RAPELD; Amazônia.

Introdução

A Amazônia possui relevante fonte de recursos florestais madeireiros, sendo considerada a região com maior biodiversidade no planeta. Contudo, sua exploração irracional ausente de planejamento, caracterizada pela máxima retirada de madeira, vem promovendo danos irreversíveis à floresta (PINTO, et al., 2002). Apesar dos avanços da pesquisa florestal da Amazônia, ainda permanece a necessidade de maior compreensão de vários componentes do ecossistema, em especial sobre a dinâmica florestal, a qual depende de um período longo de observação e exige o estabelecimento de parcelas permanentes (CUNHA, et al. 2002).

O estudo da dinâmica florestal é baseado no conhecimento das taxas de mortalidade e recrutamento, analisadas em conjunto com as taxas de crescimento, das quais permitem a interpretação das alterações demográficas da população e os fatores que influenciam neste processo. A taxa de crescimento, se refere ao aumento das dimensões de um ou mais indivíduos em um povoamento, é um dos fatores determinantes nos planos de manejo florestal. Sendo desta forma, uma informação básica na estimativa da produção florestal, ordenamento e credibilidade de um plano de manejo sustentável, indicando a viabilidade técnica e econômica dos empreendimentos (NASCIMENTO et al., 2012).

O mapeamento e identificação de indivíduos, inclusive em relação à classificação botânica, são fundamentais para estudos mais completos, permitindo o alcance de estimativas preliminares da biomassa e mudanças gerais na estrutura florestal mais precisos e exatos. Assim, o objetivo do presente trabalho foi monitorar a dinâmica de uma área de floresta amazônica manejada, no período de 2009 à 2015, comparando as taxas de mortalidade, recrutamento e incremento médio entre as diferentes classes diamétricas, ao norte do Estado de Mato Grosso, seguindo o procedimento de mensuração e marcação do sistema RAPELD.

Metodologia

O estudo foi realizado no Módulo I do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), parcela 7, localizada no município de Cláudia (11° 35' 20.3''S 55° 17' 34.7'' W), ao Norte do Estado de Mato Grosso. A área do estudo compreende a transição do Bioma Amazônia, na ecorregião denominada Florestas Secas de Mato Grosso (CARVALHO, 2006), entre floresta úmida e Cerrado, cuja vegetação é constituída por Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecídua (GONÇALVES, 2012).

O clima é Am segundo a classificação Koppen, sendo uma transição entre o clima equatorial superúmido (Af) da Amazônia e o tropical úmido (Aw) do Planalto Central, com temperatura média anual de 24°C e precipitação em torno de 2.000 mm/ano. A região caracteriza-se por duas estações, uma chuvosa, ocorrendo entre setembro a abril e outra seca, nos meses de maio a agosto (CARVALHO, 2004 *apud* BRASIL, 1980).

A metodologia seguiu o protocolo RAPELD, cuja aplicação permite avaliações rápidas da composição biótica (RAP), contudo também se faz apropriado a Pesquisas de Longa Duração (PELD) (MAGNUSSON et al.,2005). Foi delimitado um sistema de parcelas permanentes e padronizadas com 250 metros de comprimento seguindo a curva de nível.O novo censo seguiu a metodologia da primeira medição, realizada no ano de 2009. Foi medido o diâmetro na altura do peito (DAP) de cada indivíduo dentro da parcela, que corresponde a 1,30 m a partir do solo, com auxílio de paquímetro (para árvores de até 5 cm de diâmetro) e fita diamétrica (árvores com diâmetro acima de 5 cm). Diferentes classes diamétricas foram amostradas sendo, classe 1: árvores com diâmetro de 1 a 10 cm; classe 2: árvores com diâmetro de 10,1 a 20 cm; classe 3: árvores com diâmetro de 20,1 a 30 cm; classe 4: árvores com diâmetro de 30,1 a 50 cm; e classe 5: árvores com diâmetro acima de 50 cm. Na presença de irregularidades no tronco, o ponto de medida foi deslocado para sessões mais cilíndricas do caule. Árvores recrutadas, que não tinham alcançado diâmetro mínimo no primeiro censo, foram marcadas com placas de alumínio, seguindo a metodologia da primeira medição.

Após a coleta de informações no campo, foi feita a comparação do número de árvores recrutadas, árvores mortas e as diferenças de incremento entre as diferentes classes diamétricas, cuja média de crescimento foi submetida à análise de variância (ANOVA) pelo programa estatístico R.

Resultados e Discussão

Foram remedidas 678 árvores na parcela, sendo que deste total 102 estavam mortas e 110 foram plaqueteadas como recrutadas. Na figura 1 encontram-se as porcentagens de incremento para cada classe diamétrica.

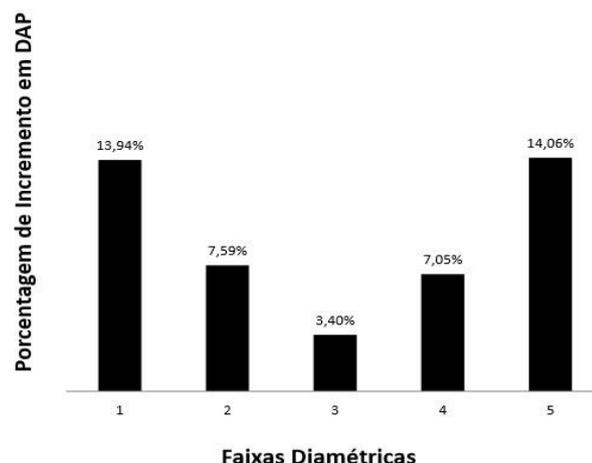


Figura 1- Porcentagem de incremento em DAP em cada faixa diamétrica, em uma parcela PPBio do Módulo 1, Cláudia, Mato Grosso.

Pode-se perceber que houve diferença significativa nas taxas de incremento entre as diferentes classes diamétricas (Figura 2), principalmente nos indivíduos pertencentes a classe 5 (árvores com diâmetro superior à 50 cm de diâmetro). Essas árvores apresentaram maior incremento, pois não estão submetidas a competição de forma tão acirrada como as de classes diamétricas menores, sendo que as

da classe 5 já se encontram no dossel da florestal obtendo os recursos necessários ao seu pleno crescimento de forma mais abundante. A competição é mais acirrada nas classes diamétricas de menores tamanhos, devido à forma da distribuição de frequências em povoamentos multiâneos, em que a densidade em termos de indivíduos é maior nas primeiras classes (ROSSI et al., 2007). Segundo Vidal, (2002), árvores com DAP menor estão sujeitas a maiores danos, seja pela presença de lianas, queda de árvores maiores ou interferência luminosa pelo dossel da floresta, esses danos não estão ausentes em árvores com DAP maior, porém esses fatores apresentam menor interferência no incremento.

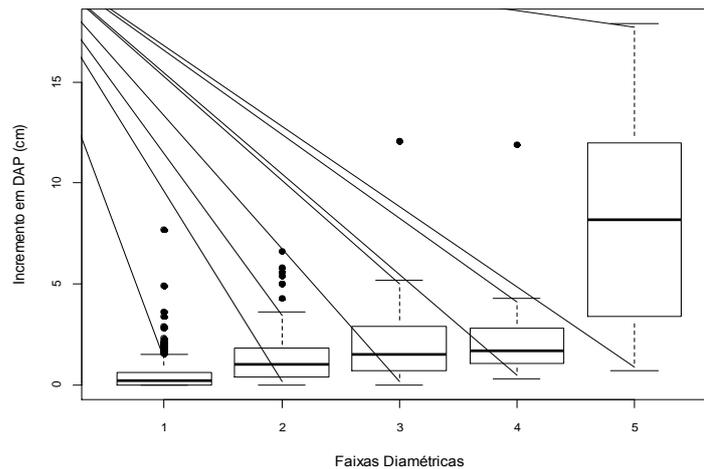


Figura 2- Taxa de incremento em DAP entre diferentes classes diamétricas, em uma parcela PPBio do Módulo 1, Claudia, Mato Grosso.

Um dos processos que permitem o conhecimento da capacidade regenerativa e da dinâmica populacional de uma floresta que assim permite o estabelecimento de um plano adequado de manejo é o recrutamento. Segundo Pinto (2008), o recrutamento é o número de árvores que atinge o diâmetro mínimo considerado no monitoramento da floresta. Árvores recrutadas, portanto, são aquelas que ingressaram em um levantamento, mas não estavam presentes anteriormente ou, são aquelas árvores que ultrapassaram a dimensão mínima estabelecida para a inclusão no intervalo entre dois tempos (SILVA et al., 2001).

A floresta está passando por um processo de renovação da população onde as árvores mais antigas liberam suas sementes e as condições da floresta estão mais propícias para a germinação e crescimento de novos indivíduos, isso pode justificar o grande número de recrutas obtidos nas duas primeiras classes diamétricas (Figura 3). No sistema de manejo de corte seletivo, a avaliação da regeneração de espécies de valor comercial, bem como o seu ingresso em classes diamétricas comerciais, é de suma importância, já que é um indício da viabilidade técnica e econômica do regime de manejo empregado (HOSOKAWA et al., 2008).

Apesar do número de recrutas nas duas primeiras classes serem bem maiores, a taxa de mortalidade também se mostrou elevada, isso pode ser justificar devido a restrição luminosa a que essas recrutas estão submetidas, visto que o dossel da floresta se encontra bem fechado dificultando a passagem de luz e conseqüentemente o desenvolvimento de indivíduos jovens. Como o espaçamento dentro da floresta é muito pequeno os danos causados pelas árvores maiores podem ocasionar a morte imediata ou danos prejudiciais para a manutenção dos indivíduos. A simples queda de um indivíduo arbóreo na floresta proporciona um aumento da complexidade estrutural e da diversidade de espécies, principalmente no local do evento.(JOHNSON&MIYANISHI, 2007). Segundo Uhl e Vieira (1988), ao avaliarem os efeitos de uma exploração seletiva em Paragominas, Estado do Pará, Brasil, encontraram que, para cada árvore extraída, 19 indivíduos com DAP acima de 10 cm sofreram algum tipo de dano. Isso demonstra que as árvores presentes nas menores classes de DAP estão expostas a mais variadas formas de dano ou competição após a extração e/ou manejo em áreas de floresta nativa.

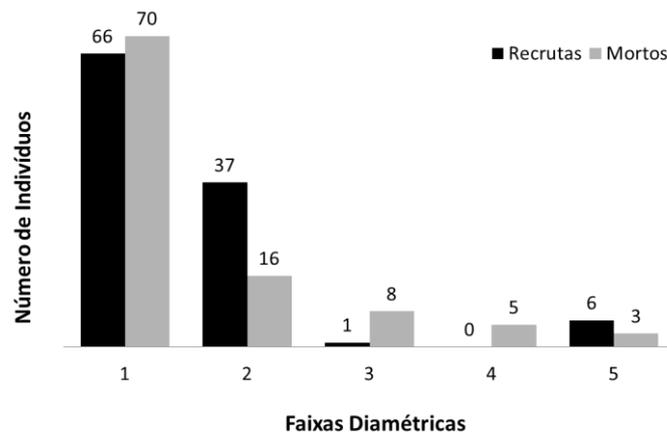


Figura 3- Número de árvores mortas e recrutadas entre diferentes classes diamétricas, em uma parcela PPBio do Módulo 1, Claudia, Mato Grosso.

Conclusões

As classes 1 e 5 apresentaram as maiores taxas de incremento, sendo que a classe 5 obteve o maior crescimento em relação as demais classes. A classe diamétrica 1 foi a que apresentou maior número de recrutadas, porém foi também a que apresentou o maior número de indivíduos mortos. Desta maneira, o entendimento do dinamismo das relações nos ecossistemas florestais, sobretudo na região norte de Mato Grosso, cuja expansão vem pressionando em demasia os recursos naturais, pode proporcionar o alcance da máxima eficiência no manejo dos recursos madeireiros e não madeireiros dos ambientes naturais

Referências

CARVALHO, M. A. **Composição e história natural de uma comunidade e serpentes em uma área de transição Amazônia-Cerrado, ecorregião florestas secas de Mato Grosso, município de Cláudia, Mato Grosso, Brasil.** Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 6 p.

CUNHA, U. S.; MACHADO, S. A.; FILHO, A. F.; SANQUETTA, C. R. 2002. **Predição da estrutura diamétrica de espécies comerciais de terra firme da Amazônia por meio de matriz de transição.** Ciência Florestal, Santa Maria –RS, v.12, n.1, p. 109-122.

GOLÇALVES, I. K. **Diversidade e distribuição geográfica de Leguminosae Adans. na Amazônia meridional, Mato Grosso, Brasil.** Tese de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 46 p.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B. de; CUNHA, U. S. da. **Introdução ao manejo e economia de florestas.** Curitiba: UFPR, 2008. 164 p.

JOHNSON, E. A.; MIYANISHI, K. **Plant disturbance ecology: the process and the response.** Oxford, UK. Elsevier, 2007. 720 p.

MAGNUSSON, W. E.; LIMA, A. P.; LUIZÃO, R.; LUIZÃO, F.; COSTA, F. R. C.; CASTILHO, C. V.; KINUPP, V. F. **A modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites.** INPA, Manaus, Biota Neotropica, Vol. 5, n.2.

NASCIMENTO, R. G. M.; MACHADO, S. A.; FILHO, A. F.; HIGUSHI, N. **Modelo de projeção por classe diamétrica para florestas nativas: enfoque na função probabilística de Weibull.** Pesq. flor. bras., Colombo, v. 32, n. 70, p. 209-219, abr./jun. 2012.

PINTO, A. C. M.; SOUZA, A. L.; SOUZA, A. P.; MACHADO, C. C.; MINETTE, L. J.; VALE, A. B. **Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia ocidental.** *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.459-466, 2002.

ROSSI, L. M. B.; KOEHLER, H. S.; SANQUETTA, C. R. ARCE, J. E. **Modelagem de mortalidade em florestas naturais.** *Floresta*, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 275–291, 2007.

SILVA, J. N. M.; SILVA, S. M. A. da; COSTA, D. H. M.; BAIMA, A. M. V.; OLIVEIRA, L. C. de; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A. **Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia Oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jari.** In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A.G. (Ed.). **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto EMBRAPA/DFID.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. p. 291–308.

UHL, C.; VIEIRA, I.C.G. **Extração seletiva de madeiras: impactos ecológicos em Paragominas.** *Pará Desenvolvimento*, IDESP, (23): 46-52, 1988.

VIDAL, E.; VIANA, V. M. & BATISTA, J. L. F. **Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo na Amazônia oriental. Re-growth of a Tropical rainforest in Eastern Amazônia three years after planned and unplanned logging.**

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE *Crotalaria ochroleuca* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Nadia Botini¹, Rodrigo Brito de Faria¹, Camila Antoniazzi¹, Paula Pinheiro de Carvalho¹,
Andréia Izabel Mikovski², Kalliane Zaira Camacho Maximiano da Cruz², Jéssica Fernandes
Duarte², Nayara Tayane da Silva², Carla da Cruz Fernandes², Camila Filipin³, Maurecilne
Lemes da Silva⁴.

¹Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Vegetal/UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais - CPEDA, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil. email: nadia_botini@hotmail.com;
²Graduandas em Ciências Biológicas Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil; ³Bióloga pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil; ⁴Professora Adjunta vinculada ao departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais - CPEDA, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil.

Resumo

A *Crotalaria ochroleuca* apresenta várias características desejáveis para uma espécie de adubo verde, o cultivo *in vitro* vem sendo cada vez mais utilizado por auxiliar na quebra de dormência, no estudo de aspectos fisiológicos da germinação e na obtenção de explantes com elevada totipotência, o presente estudo teve por objetivo avaliar a germinação *in vitro* de *Crotalaria ochroleuca*, em diferentes meios de cultura. Aos trinta dias de cultivo *in vitro*, observou-se que o protocolo utilizado para a desinfestação das sementes foi eficiente, pois não apresentou contaminações. Todos os tratamentos atingiram 100% de germinação, conforme a nas sementes de *Crotalaria ochroleuca* cultivadas *in vitro* onde foi possível verificar que os diferentes os diferentes meios de cultura utilizados não influenciou no número de sementes germinadas. A utilização de hipoclorito de sódio a 2,5 % por 25 minutos no processo de desinfestação das sementes foi eficiente, a utilização dos meios de MS e WPM em sua concentração total e eles em sua metade da concentração conferiram condições osmóticas adequadas à germinação *in vitro* de *Crotalaria ochroleuca* atingindo 100% de geminação.

Palavras-chave: Cultivo *in vitro*; Germinação; Adubo Verde.

Introdução

A *Crotalaria ochroleuca* é originária do Continente Asiático, com ampla adaptação às regiões tropicais, cujo uso como adubo verde é amplamente preconizado face ao seu rápido crescimento, supressão de plantas daninhas e ao grande potencial de produção de biomassa e fixação biológica de nitrogênio (BRAGA *et al.*, 2005; BURLE *et al.*, 2006).

A *Crotalaria ochroleuca* apresenta várias características desejáveis para uma espécie de adubo verde, tais como rapidez no estabelecimento e crescimento inicial, rapidez para cobertura do solo, produção de elevadas quantidades de fitomassa, mesmo em solos pobres, e capacidade de reciclagem de grandes quantidades de nitrogênio (PERIN *et al.* 2007).

Atualmente, está entre as leguminosas mais promissoras para adubação verde na região dos Cerrados, onde destacam-se: as crotalárias (*Crotalaria juncea*, *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria paulina* e *Crotalaria spectabilis*), apresenta um porte intermediário entre a *juncea* e a *spectabilis*, podendo atingir de 1,5 a 2 m de altura. É uma planta anual de verão, com raízes expressivas capazes de romper camadas de solo compactadas (TIMOSSI, 2011).

O cultivo *in vitro* é uma das ferramentas que vem dando respostas no melhoramento genético e conservação de diversas plantas, proporcionando a obtenção de protocolos específicos para a produção de mudas e plantas saudáveis livres de patógenos em tempo reduzido (EBERT *et al.*, 2014).

Além disso, o cultivo *in vitro* vem sendo cada vez mais utilizado por auxiliar na quebra de dormência, no estudo de aspectos fisiológicos da germinação e na obtenção de explantes com elevada totipotência (MINARDI *et al.*, 2011). Portanto o presente estudo teve por objetivo avaliar a germinação *in vitro* de *Crotalaria ochroleuca*, em diferentes meios de cultura.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Tangará da Serra - MT.

Foram utilizadas sementes de *Crotalaria ochroleuca*, as sementes foram brevemente esterilizadas com hipoclorito de sódio (2,5%) durante cinco minutos.

Após, as mesmas foram desinfestadas em câmara de fluxo laminar, mediante a imersão em álcool etílico a 70% (v/v) por 1 minuto, posteriormente em solução de hipoclorito de sódio comercial a 2,5% com a adição de 2 gotas de Tween-20, o qual permaneceu em contato com o material durante 25 minutos, após esse procedimento as sementes foram submetidas a 4 enxágues consecutivos em água destilada e autoclavada.

Os tratamentos foram constituídos por 4 diferentes meios de cultura: 1) MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962); 2) ½ MS; 3), WPM – Woody Plant Medium (Lloyd and McCown, 1981) e WPM ½.

Em todos os meios utilizados eles foram suplementados com 30 g L de sacarose (p/v) e 100 mg L⁻¹ de inositol, e gelificados com 8,5 g L⁻¹ de ágar, acondicionados em frascos, o pH foi ajustado a 5.7 e posteriormente foram esterilizado em autoclave por 15 minutos a 121 °C e 1,1 atm de pressão.

As sementes foram semeadas em frascos de vidro, contendo 30 ml de meio de cultura num total de 10 sementes por frasco, a germinação deu-se no escuro, sendo que após 15 dias de inoculação as plântulas foram transferidas para o ambiente de sala de crescimento com regime luminoso de 16/8h (luz/escuro), sob irradiância de 36 µmol m⁻² s⁻¹ e temperatura de 25 ± 2°C.

Após 30 dias, avaliou-se o percentual de sementes germinadas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, 5 repetições e 10 sementes por frasco e as médias entre os tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Aos trinta dias de cultivo *in vitro*, observou-se que o protocolo utilizado para a desinfestação das sementes foi eficiente, pois não apresentou contaminações.

Um dos grandes problemas na obtenção de plantas em escala comercial é a contaminação do meio nutritivo por fungos e bactérias, esses microrganismos competem por nutrientes e produzem substancias tóxicas, inibindo assim o desenvolvimento das plantas levando a morte da mesma.

Todos os tratamentos atingiram 100% de germinação, conforme a (Tabela 1) nas sementes de *Crotalaria ochroleuca* cultivadas *in vitro* onde foi possível verificar que os diferentes meios de cultura utilizados não influenciou no número de sementes germinadas.

Tabela 1 – Percentual de germinação de sementes de *Crotalaria ochroleuca* cultivadas *in vitro*.

GERMINAÇÃO DE <i>Crotalaria ochroleuca</i> (%)	
TRATAMENTOS	TAXA DE GERMINAÇÃO EM 30 DIAS DE CULTIVO
MS	100%
MS½	100%
WPM	100%
WPM½	100%

Segundo BEWLEY e BLACK (1984), o processo de germinação é um mecanismo natural que depende da viabilidade das sementes e das condições ambientais favoráveis.

Durante o cultivo *in vitro*, as soluções de sais e açúcares que compõem os meios de cultura não exercem efeito puramente nutritivo, mas também influenciam o crescimento celular e a morfogênese por meio de propriedades osmóticas (GEORGE, 1993).

Conclusões

A utilização de hipoclorito de sódio a 2,5 % por 25 minutos no processo de desinfestação das sementes foi eficiente no estabelecimento *in vitro* *Crotalaria ochroleuca*. A utilização dos meios de MS e WPM em sua concentração total e eles em sua metade da concentração conferiram condições osmóticas adequadas à germinação *in vitro* de *Crotalaria ochroleuca* atingindo 100% de germinação.

No entanto, recomenda - se o cultivo *in vitro* de sementes de *Crotalaria ochroleuca* utilizando-se do meio MS ou WPM na metade de sua concentração, devido os dois terem a mesma resposta *in vitro*, uma vez que é possível a redução de custo na compra do meio de cultura com isso aumenta-se a produção e reduz o custo da mesma.

Agradecimentos: A FAPEMAT pela concessão da bolsa, a minha orientadora pela compreensão e apoio na realização deste trabalho e a equipe do laboratório LCTV pelo carinho e dedicação.

Referências

BRAGA, N.R., MIRANDA, M.A.C. de, WUTKE, E.B., AMBROSANO, E.J., BULISANI, E.A. **Crotalárias**. Instituto Agrônomo de Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Crotalaria/Crotalaria.htm>>. 26 de abril de 2013.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum, 1984. 445p.

BURLE, M.L.; CARVALHO, A.M. de; AMABILE, R.F.; PEREIRA, J. Caracterização das espécies de adubo verde. In: **Cerrado: adubação verde**. Ed. Carvalho, A.M. de, Amabile, R.F. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369p.

EBERT, A.; CONTINI, A. Z.; BRONDANI, G. E.; COSTA, R. B.; Germinação *in vitro* de embriões zigóticos de *Mauritia flexuosa* sob diferentes temperaturas. **Advances in Forestry Science**. v. 1, n.1, p. 39-43, 2014.

GEORGE, E.F. Plant propagation by tissue culture. **Exegetics**, Edington, v.1, p.1-555, 1993.

LLOYD G. & McCOWN B. 1980 Use of microculture for production and improvement of *Rhododendron* spp. **HortScience** 15, 416 (Abst. 321).

MINARDI, B. D.; VOYTENA, A. P. L.; RANDI, A. M.; ZAFFARI, G. R. Cultivo *in vitro* de embriões zigóticos de *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc. **INSULA Revista de Botânica**. n.40, p. 70-81, 2011..

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, 15: 473-497, 1962.

PERIN, A.; BERNARDO, J.T.; SANTOS, R.H.S.; FREITAS, G.B. Desempenho agrônomo de milho consorciado com feijão de - porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.31, n. 3, p.903- 908, 2007.

TIMOSSI, P. C.; WISINTAINER, C.; SANTOS, B.J.; PEREIRA, V.A.; PORTO, V.S. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de *crotalaria* em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 41, n. 4, p. 525-530, 2011.

DIVERSIDADE DE ÁCAROS EDÁFICOS EM PLANTIO DE EUCALIPTO EM SÃO MIGUEL ARCANJO, SP

Tassia Thauany Bukoski¹; Erika Pessoa Japhyassu Britto²; Marliton Rocha Barreto²; Dalva Luiz Queiroz³; Antonio Francisco Jurado Bellote³

¹Estudante do Curso de Agronomia do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: t_thauany_b@hotmail.com; ²Professores do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: erikabritto82@gmail.com; ³Pesquisadores da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Resumo

O eucalipto é uma importante matéria prima sendo utilizado na produção de celulose, madeira e carvão vegetal. No entanto as florestas de eucalipto tem despertado debates quanto aos seus impactos ambientais. Entre os efeitos causados por essas plantações estão o empobrecimento e erosão do solo e a baixa biodiversidade observada em monoculturas. Este trabalho teve como objetivo verificar a diversidade de ácaros em diferentes tratamento de solo em plantio de *Eucalyptus grandis* Hill (Myrtaceae), na empresa Suzano Papel e Celulose, em São Miguel Arcanjo, SP. As coletas foram realizadas em fevereiro e maio de 2004, em áreas com cinco tratamentos diferentes em quatro blocos distribuídos de forma aleatória. Os ácaros coletados foram mantidos em álcool 70% e enviadas ao Laboratório de Entomologia da UFMT, Campus Sinop, MT. Esses foram montados e posteriormente identificados. Entre os 630 ácaros coletados foram identificados espécimes das ordens (80,8%) Sarcotiformes, (10,8%) Mesostigmata e (8,4%) Troidiformes.

Palavras-chave: Solo; Taxonomia; Acarofauna.

Introdução

Os cultivos de espécies vegetais é algo imprescindível ao homem, antes para sua alimentação e agora também para o seu conforto. Dentre as espécies cultivadas se encontra o eucalipto, *Eucalyptus grandis* Hill (Myrtaceae), que pode ser utilizado para diversas utilidades como produção de celulose, madeira e carvão vegetal (BRACELPA, 2015). Segundo o SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS (2015), o cultivo de eucalipto no Brasil abrange uma área de mais de 5,5 milhões de hectares.

As florestas de eucalipto tem despertado debates quanto aos seus impactos ambientais. Entre os efeitos causados por essas plantações estão o empobrecimento e erosão do solo, os impactos sobre a umidade do solo, os aquíferos e lençóis freáticos e a baixa biodiversidade. No entanto VITAL (2007) ressalta que os impactos que as florestas de eucalipto podem causar sobre a água, o solo ou sobre a biodiversidade vai depender do bioma e das condições prévias a implantação da floresta podendo estas elevarem ou diminuir a biodiversidade de flora e fauna.

Dentre os organismos que se desenvolvem no solo estão os ácaros, que são organismos do filo Arthropoda, subfilo Chelicerata e Classe Arachnida e Subclasse Acari (MORAES & FLECHTMANN 2008). Eles estão entre os mais abundantes organismos que se desenvolvem no solo principalmente nas camadas mais superficiais (FREIRE 2007). Bem como na camada orgânica de material precipitado que recobre o solo chamada de serrapilheira.

O objetivo deste trabalho foi verificar a diversidade de ácaros em diferentes tratamentos do solo em plantio de *Eucalyptus grandis* Hill (Myrtaceae), na empresa Suzano Papel e Celulose, em São Miguel Arcanjo, SP.

Metodologia

Amostras de solo foram coletadas na empresa Suzano Papel e Celulose, situada na cidade de São Miguel Arcanjo-SP, em área de plantio de eucalipto (*Eucalyptus grandis*), com sete anos de idade, nos meses de fevereiro e maio de 2004.

A área de coleta foi dividida em cinco tratamentos diferentes e quatro blocos distribuídos de maneira aleatória. A diferenciação dos tratamentos se deu por: diferentes níveis de adubação, uso de subsoladores diferentes no preparo do solo e a manutenção/retirada de resíduos resultantes da colheita (folhas, galhose cascas). Os tratamentos foram: I. subsolador com 1 sulco, adubação comercial e retirada de resíduos da exploração florestal; II. subsolador com 1 sulco, adubação comercial e manutenção dos resíduos; III. subsolador com 3 sulcos, adubação comercial e manutenção dos resíduos; IV. subsolador com 1 sulco, adubação diferenciada e manutenção de resíduos; V. subsolador com 3 sulcos, adubação diferenciada e manutenção dos resíduos. A adubação comercial representa a aplicação de 180 kg/ha de S triplo e 130 kg/ha de 20-05-20 e a adubação diferenciada representa a adubação comercial somado a mais de 180kg/ha de S triplo.

Para a coleta das amostras foram utilizados funis de Berlese adaptados segundo metodologia descrita por SAUTTER & TREVISAN (1994) e SAUTTER et. al. (1997), coletando-se duas amostras por bloco (uma na linha e outra na entre linha). Estes funis foram levados para o laboratório, onde foram submetidos a iluminação artificial, para obtenção dos ácaros. Estes foram conservadas em álcool 70%, em recipiente plástico e enviadas ao Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus Sinop, MT. Estes foram montados em lâminas para microscopia utilizando meio de Hoyer. Após a montagem as lâminas foram mantidas em estufa a 45-50°C durante sete dias. Após esse período as lâminas foram lutadas. As identificações dos espécimes coletados foram feitas em microscópio óptico com contraste de fases. A classificação taxonômica foi realizada de acordo com a chave apresentada por KRANTZ & WALTER (2009). Os espécimes identificados foram depositados na coleção do Acervo Biológico da Amazônia Meridional, na UFMT, campus Sinop, MT.

Resultados e Discussão

O número total de ácaros coletados foi 630 pertencentes as ordens (80,8 %) Sarcoptiforme, (10,8%) Mesostigmata, e (8,4%) Trombidiforme (Tabela 1). No tratamento 1 houve a presença apenas de ácaros da ordem Sarcoptiformes. Nos demais tratamentos houve a presença das três ordens citadas. O tratamento 2 foi o que apresentou mais ácaros Mesostigmata e Sarcoptiformes, 42 e 174, respectivamente. Entre os Trombidiformes a maior quantidade foi encontrada no tratamento 3 com 19 ácaros.

Tabela 1. Diversidade de ácaros edáfico em plantio de eucalipto em São Miguel Arcanjo, SP em cinco tratamentos diferentes.

Ordem	Subordem/Grupo/Família	T1*	T2	T3	T4	T5
Mesostigmata	Ascidae	0	7	0	1	0
	Blattisocidae	0	4	0	0	0
	Epicriidae	0	0	1	0	0
	Laelapidae	0	1	0	3	3
	Ologamasidae	0	23	0	1	3
	Parasitidae	0	3	0	0	8
	Phytoseiidae	0	1	0	0	0
	Podocinidae	0	0	0	0	1
	Uropodina	0	3	0	0	4
Trombidiformes	Cunaxidae	0	4	3	3	3
	Eupodidae	0	0	0	0	2
	Parasitengonina	0	0	1	0	0
	Rhagidiidae	0	8	14	10	4
	Tydeidae	0	0	1	0	0
Sarcoptiformes	Endeostigmata	0	15	4	25	14
	Oribatida	15	159	8	90	151

*T – Tratamentos.

Os Oribatida foram os ácaros mais numerosos. São considerados importantes decompositores secundários. Geralmente são encontrados em grande abundância no solo (Oliveira 2004).

Entre os cinco tratamentos testados o tratamento 1 foi o que apresentou menor número e diversidade de ácaros. Este tratamento foi o único em que foram retirados os resíduos da exploração florestal. Essa ausência de resíduos pode deixar o solo exposto as intemperes do clima e reduzir a quantidade de nutrientes decompostos e liberados para o solo. Esses fatores podem ter afetado o desenvolvimento dos ácaros.

O subsolador com três sulcos parece não afetar o desenvolvimento dos ácaros uma vez que no tratamento 5 foram coletados ácaros de várias famílias e um grande número de ácaros Oribatida.

O tipo de adubação testado parece também não ter influenciado o desenvolvimento dos ácaros, pois vários ácaros foram encontrados tanto na adubação comercial quanto na diferenciada (Tratamentos 2 e 5, respectivamente).

Conclusões

A Ordem Sarcotiformes foi a mais diversa. Dentro dela a Subordem Oribatida foi a mais numerosa. Apenas no tratamento 1 não foram coletados ácaros da ordem Mesostigmata. A presença de resíduos da exploração florestal pode afetar positivamente a acarofauna do solo. O número de sulcos do subsolador bem como o tipo de adubação parece não ter afetado a acarofauna do solo.

Agradecimentos: Ao CNPq pela concessão de bolsa a segunda autora deste trabalho.

Referências

BRACELPA (2015). <http://bracelpa.org.br/bra2/?q=node/136>. Acesso em 07 de agosto de 2015.

FREIRE, R.A.P. 2007. *Ácaros predadores do Estado de São Paulo, com ênfase em Laelapidae (Acari: Mesostigmata), com potencial de uso no controle de pragas de solo*. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ - USP, Piracicaba, São Paulo. 289 p.

KRANTZ, G.W.; WALTER, D.E. 2009. *A Manual of Acarology*. 3 ed. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas, 807p.

MORAES, G.J. DE; FLECHTMANN, C.H.W. 2008. *Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. Holos, Ribeirão Preto, 288 p.

OLIVEIRA, A.R. 2004. *Diversidade de ácaros oribatídeos (Acari: Oribatida) edáficos e plantícolas do Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ - USP, Piracicaba, São Paulo. 186p.

SAUTTER, K.D.; TREVISAN, E. Estudo da população de Oribatei (Acari:Cryptostigmata) e Collembola (Insecta) em três sítios distintos de acumulação orgânica sob povoamento de Pinus taeda L.1994. Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, v.13, n.1/2, p.167-169, 1994.

SAUTTER, K.D.; KOBAYAMA, M.; USHIWATA, C.T.; MACHADO, G.E. Flutuação populacional da mesofauna edáfica após a aplicação de lodo de esgoto doméstico. Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, v.16, n.1/2, p.187-191, 1997.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. Site: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-florestas-plantadas>. Acesso em 07 de agosto de 2015.

VITAL, M.H.F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276. 2007.

CONTAGEM DO NÚMERO CROMOSSÔMICO DE *Mentha pulegium* L..

Maialu Antunes Cardoso; Jaqueline Soares Gonçalves¹; Vanessa dos Santos Mello¹; Lígia Eburneo¹; Isane Vera Karsburg¹;

¹ Universidade do Estado do Mato Grosso *Campus* de Alta Floresta, maialu88@hotmail.com

Resumo

Com o aumento no uso de plantas medicinais, a necessidade de informações em relação a sua caracterização para melhor identificação é cada vez maior. O objetivo deste trabalho é a contagem do número de cromossomos da espécie *Mentha pulegium* L.. Foram escolhidas raízes que atingiram o tamanho de 1 a 1,5 cm e submetidos aos procedimentos de bloqueio. As raízes foram lavadas em água destilada e fixadas em solução de metanol: ácido acético (PA) na proporção de 3:1 a -2,0 °C. Após 24 horas, as raízes foram lavadas e digeridas em enzima pectinase durante 30 minutos a 34 °C, após a digestão, as raízes foram lavadas, fixadas novamente e armazenadas a 20 °C. As lâminas foram coradas, lavadas, secas ao ar e colocadas numa placa quente a 50 °C durante 5 minutos. As imagens foram fotografadas e selecionadas para a contagem dos cromossomos. A espécie *Mentha pulegium* L., apresentou 2n= 20 cromossomos descritos pela primeira vez.

Palavras-chave: citogenética; fitoterápico; poejo.

Introdução

O uso de plantas medicinais é crescente, vários produtos vêm sendo utilizados com diferentes aplicações, para o consumo de medicamentos fitoterápicos e complementos alimentares. Esse consumo se deve a algumas variáveis sociais tais como hábitos, concepções, conhecimentos, tradições, opiniões, valores e costumes (SANTOS et al, 2011).

A ciência busca unificar o progresso com aquilo que a natureza oferece para tal deve-se respeitar a cultura do povo em torno do uso de produtos ou ervas medicinais para curar os males (ACCORSI, 2000).

O gênero *Mentha* pertencente à família Lamiaceae, possui 20 espécies distribuídas por todo o mundo. A espécie *Mentha pulegium* L., é conhecida popularmente também como poejo, poejinho, poejo-das-hortas, poejo-real, poejo-do-rei, erva-de-são-lourenço, hortelã-miúda, menta-selvagem e vique. (CHALCHAT et al., 2000). É uma planta herbácea, perene, de pequeno porte com aproximadamente 10 cm de altura (LORENZI, 2002).

As flores de *Mentha pulegium* L. têm sido utilizadas tradicionalmente como anti-sépticas, sinusite, cólera, intoxicação alimentar, bronquite e tuberculose (ZARGARI, 1990), e também como antiflatulento, expectorante, diurético, antitussígeno (NEWALL, 1996).

Neste contexto o objetivo deste trabalho foi à contagem do número de cromossomos mitóticos da espécie *Mentha pulegium* L.

Metodologia

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Alta Floresta-MT, utilizando-se plantas da espécie *Mentha pulegium* L, obtidos em quintais do município de Alta Floresta – MT.

As plantas com raízes que atingiram o tamanho de 1 a 1,5 cm foram submetidos aos procedimentos de bloqueio utilizando APM na concentração de 3 µL, por um período de 16 horas a uma temperatura de 4 °C. Logo após o bloqueio, foram fixadas em solução de metanol: ácido acético (PA) na proporção de 3:1 a -2,0 °C. Após 24 horas, as raízes foram retiradas da solução fixadora e lavadas em água (CARVALHO et al., 2005).

Pontas de raízes foram lavadas e digeridas em enzima pectinase durante 30 minutos a 37 °C, após a digestão, as raízes foram lavadas durante 20 minutos em água destilada, fixadas novamente e armazenadas a 20 °C. As lâminas foram coradas com 5% de solução de Giemsa (Merck KGaA) em um

tampão de fosfato (pH 6,8) durante 3 minutos, lavadas três vezes em água destilada, secas ao ar e colocadas numa placa quente a 50°C durante 5 min (CARVALHO et al., 2005). As imagens de interesse foram fotografadas para contagem do número cromossômico.

Resultados e discussões

Foram analisadas vinte células em pró-metáfase onde foram obtidos $2n= 20$ cromossomos em *Mentha pulegium* L. (Fig. 01). Em trabalho realizado por Battistin et al, (2011) o gênero *Mentha* apresentou $2n = 12$ cromossomos.

Neste mesmo trabalho foi observado para a espécie de *Mentha crispa* L. $2n= 84$ cromossomos em cada célula somática, para *Mentha spicata* L. $2n= 48$ cromossomos, *Mentha x gentilis* L. $2n= 60$ cromossomos, *Mentha piperita* L. e *Mentha x piperita* L. ambas com $2n= 72$ cromossomos em cada célula somática, porém possuem características citogenéticas e moleculares diferentes (BATTISTIN et al., 2011).

Em um trabalho realizado por Furlan et al (2012) com a espécie *Ocimum basilicum* L, pertencente a mesma família que *M. pulegium* L, foi observado $2n= 48$ cromossomos. Sendo assim para Gobertt et al. (2010), a diferença na quantidade de cromossomos é de suma importância para a diferenciação das espécies.

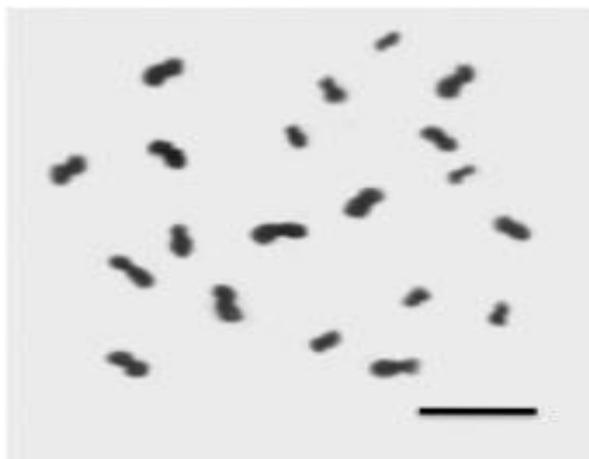


Figura 1. Metáfase de poejo (*Mentha pulegium* L.), $2n = 20$ cromossomos, bloqueados 3Mm de APM por 16 horas e corados com Giemsa 5%. Barra = 10 μ m.

Conclusões

Foi possível identificar o número de $2n= 20$ cromossomos para a espécie de *Mentha pulegium* L.

Referências bibliográficas

- ACCORSI, W.R. Medicina natural, um novo conceito. A fórmula: guia de negócios. **Revista Espaço para a Saúde**, v.2, n.4, p.5-8, 2000.
- BATTISTIN, A.; ALMEIDA, A. L. S. M.; NOGUEIRA, I. D.; PASQUETTI, M. V.; PEREIRA, D. M.; GONÇALVES, R. S.; FERMINO M. H.; SILVEIRA, J. R. P. Caracterização citogenética e molecular de cinco espécies de Menthas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu/SP, 2011.
- C.A. NEWALL L.A. ANDERSON, J.D. PHILIPSON (EDS.), Herbal Medicines. A Guide for Health Care Professional, **The Pharmaceutical Press**, London, p. 208, 1996.
- CARVALHO, J.F.R., CARVALHO, C.R., OTONI, W.C. In vitro induction of polyploidy in annatto (*Bixa orellana*). **Plant Cell Tissue Org.** Cult. n.80, p.69–75, 2005.

CHALCHAT, J.C., GORUNOVLC, M.S., MAKSIMOVLC, Z.A., PETROVLC, S.D. Essential oil of wild growing *Mentha pulegium* L from Yugoslavia. **Journal of Essential Oil Research** v.12, p.598–600, 2000.

FURLAN, M. A; AOYAMA, E.M. Número cromossômico de *Ocimum basilicum* L. cultivar genovese. **THESIS**, São Paulo, ano IV, n.17. p. 52-59, 2012.

GOBERT ,V.; MOJA, S.; COLSON, M.; TABERLET, P. Hybridization in the section *Mentha* (Lamiaceae) inferred from AFLP markers. **American Journal of Botany**, ST. Louis, v. 89, n. 12, p. 2017-2023, 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F.I. **Plantas medicinais no Brasil** – nativas e exóticas. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora LTDA, 2002.

SANTOS, R.L.; GUIMARAES, G.P.; NOBRE, M.S.C.; PORTELA, A.S. Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.13, n.4, p.486-491, 2011.

ZARGARI, A. **Herbal Medicines**. Publication of Tehran University, Tehran, p. 14–18. 1990.

CONTAGEM DO NÚMERO CROMOSSÔMICO DE *Plantago major* L.

Maialu Antunes Cardoso¹; Jaqueline Aparecida Gonçalves Soares¹; Vanessa dos Santos Mello¹;
Nayara Magagnin Borges¹; Isane Vera Karsburg¹.

¹ Universidade do Estado do Mato Grosso *Campus* de Alta Floresta, maialu88@hotmail.com

Resumo

Com o aumento no uso de plantas medicinais, a necessidade de informações em relação a sua caracterização para melhor identificação é cada vez maior. O objetivo deste trabalho é a contagem do número de cromossomos da espécie *Plantago major* L.. Foram escolhidas raízes que atingiram o tamanho de 1 a 1,5 cm e submetidos aos procedimentos de bloqueio. As raízes foram lavadas em água destilada e fixadas em solução de metanol: ácido acético (PA) na proporção de 3:1 a -2,0 °C. Após 24 horas, as raízes foram lavadas e digeridas em enzima pectinase durante 30 minutos a 34 °C, após a digestão, as raízes foram lavadas, fixadas novamente e armazenadas a 20 °C. As lâminas foram coradas, lavadas, secas ao ar e colocadas numa placa quente a 50 °C durante 5 minutos. As imagens foram fotografadas e selecionadas para a contagem dos cromossomos. A espécie *Plantago major* L., apresentou 2n= 20 cromossomos descritos pela primeira vez.

Palavras-chave: tansagem; citogenética; planta medicinal.

Introdução

A espécie *Plantago major* L., popularmente conhecida como tansagem ou tanchagem é uma planta herbácea de pequeno porte de 20 a 30 cm de altura, bianual ou perene (LORENZI, 2002). É nativa da Europa e no Brasil pode ser encontrado na região Sul e Centro-Oeste (KISSMANN e GROTH, 2000).

É na medicina caseira que é mais conhecida, por apresentar quantidades de proteínas, açúcares, vitaminas, minerais e baixa probabilidade de toxidez, suas folhas foram classificadas como alimentícias (VIEIRA, 1992).

No Brasil seu uso é indicado para tratamentos diuréticos, diarreias, expectorante e cicatrizante, sendo empregadas contra infecções das vias respiratórias superiores, bronquite crônica e como auxiliar no tratamento de úlceras pépticas (NEWALL et al, 2002).

Para Pereira (2006) é indispensável estudo de caracterização do cariótipo de uma espécie e também propiciar que as mesmas sejam incluídas em um programa de melhoramento genético.

Neste contexto o objetivo deste trabalho foi realizar a contagem do número de cromossomos mitóticos da espécie *Plantago major* L.

Metodologia

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Alta Floresta-MT, utilizando-se plantas da espécie *Plantago major* L, obtidos em quintais do município de Alta Floresta – MT.

As plantas com raízes que atingiram o tamanho de 1 a 1,5 cm foram submetidos aos procedimentos de bloqueio utilizando APM na concentração de 3 mM, por um período de 16 horas a uma temperatura de 4 °C. Logo após o bloqueio, foram fixadas em solução de metanol: ácido acético (PA) na proporção de 3:1 a -2,0 °C. Após 24 horas, as raízes foram retiradas da solução fixadora e lavadas em água (CARVALHO et al., 2005).

Pontas de raízes foram lavadas e digeridas em enzima pectinase durante 30 minutos a 37 °C, após a digestão, as raízes foram lavadas durante 20 minutos em água destilada, fixadas novamente e armazenadas a 20 °C.

As lâminas foram coradas com 5% de solução de Giemsa (Merck KGaA) em um tampão de fosfato (pH 6,8) durante 3 minutos, lavadas três vezes em água destilada, secas ao ar e colocadas numa

placa quente a 50 °C durante 5 min (CARVALHO et al., 2005). As imagens de interesse foram fotografadas para contagem do número cromossômico.

Resultados e discussões

Foram analisadas 20 células em metáfase, que se obteve o número $2n=20$ cromossomos em *Plantago major* L (Fig. 1). Em um trabalho realizado por Kaur et al (2010), observou-se para a espécie o número de $n= 6$ cromossomos, sendo este também o número observado para a família Plantaginaceae a qual a espécie pertence.

Variações entre os números cromossômicos de uma mesma espécie podem ocorrer devido a alterações como a localização, então a análise de indivíduos de diferentes populações de uma mesma espécie é muito importante, já que variações significativas de números cromossômicos entre populações são encontradas em literatura (Forni-Martins & Martins 2000).

Existem poucos trabalhos citogenéticos no gênero *Plantago*, sendo de suma importância para caracterização e identificação das espécies pertencentes ao mesmo.



Figura 1. Metáfase de tansagem (*Plantago major* L.), $2n = 20$ cromossomos, bloqueados 3 Mm de APM por 16 horas e corados com Giemsa 5%. Barra = 10 μ m.

Conclusões

Foi possível identificar o número de $2n = 20$ cromossomos para a espécie de *Plantago major* L pela primeira vez.

Referências bibliográficas

- CARVALHO, J.F.R., CARVALHO, C.R., OTONI, W.C. In vitro induction of polyploidy in annatto (*Bixa orellana*). **Plant Cell Tissue Org. Cult.** n.80, p.69–75, 2005.
- DALVIR KAUR & VIJAY K. SINGHAL. IAPT/IOPB chromosome data 9. **TAXON** 59 .1298–1302, 2010.
- FORNI-MARTINS, E.R. & MARTINS, F.R. Chromosomes studies on Brazilian cerrado plants. **Genetics and Molecular Biology**, 23:947-955, 2000.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF. 726 p, 2000.
- LORENZI, H.; MATOS, F.I. **Plantas medicinais no Brasil** – nativas e exóticas. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora LTDA, 2002.
- NEWALL, C.A; ANDERSON L.A. PHILLIPSON, J. D. **Plantas Mediciniais** – Guia para profissional de saúde. Editora Premier, 2002.
- PEREIRA, L. P; LUZ L. P; TEDESCO, S. B; SILVA, A. C. F. Número de cromossomos em populações de *Achyrocline satuireioides* Lam. (marcela) do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, p.678-681, mar-abr, 2006.
- VIEIRA, L. S. **Fitoterapia da Amazônia**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 1992.

RECICLAGEM DE PAPEL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ABORDAGEM DE FUNDAMENTOS QUÍMICOS.

Nayara Camila Carletto¹; Karina Pereira da Silva¹; Letícia Queiroz de Souza Cunha²

¹Estudantes do Curso de Licenciatura em Química Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT; nay_krletto@hotmail.com; karina-kk15@hotmail.com; ² Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT) letqs@hotmail.com

Resumo: O Presente trabalho tem embasamento na disciplina de química Ambiental e Química Orgânica devido ao fato da celulose ser um polímero. O objetivo é apresentar aos discentes à proposta de reciclagem do papel e relatar seus fundamentos químicos e assim demonstrar que a química esta sempre presente em nosso cotidiano incentivando-os a desenvolver hábitos ecológicos. A proposta está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN's, pois, utiliza temas transversais sobre educação ambiental. A atividade foi desenvolvida com alunos de nível médio e fundamental, embasada na linha metodológica construtivista através de aula expositiva e experimental, a qual contribuiu com o processo de ensino e aprendizagem dos envolvidos e para estimular o respeito e cuidado com o ambiente, no entanto podemos destacar que o trabalho desenvolveu curiosidades e uma nova maneira de pensar e agir incentivando- os á ter hábitos sustentáveis.

Palavras - Chaves: Celulose, Ensino, Aprendizagem.

Introdução

As questões ambientais estão em foco no ensino de Química, e isso se dá devido ao fato de serem intimamente relacionadas. Nos últimos anos a degradação do ambiente vem trazendo preocupação para as pessoas com o fato dos recursos naturais não serem inacabáveis, e que a escassez destes causa desequilíbrios imensuráveis. Um exemplo é o lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados desencadeando reações químicas que modificam sua estrutura molecular e fazem com que percam suas propriedades e não sejam mais apropriados à sociedade, além de alterar as características do local, a aplicação de biossólidos afeta os teores de nutrientes e a fertilidade do solo, promovendo um acréscimo de Ca, Mg, K, P e a saturação de bases”(COSTA, 2009). “Alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo modificam a paisagem e comprometem ecossistemas(MUCILIN, 2008).

Segundo Fernandez (2004), As alterações ambientais ocorrem por inumeráveis causas, muitas denominadas naturais e outras oriundas de intervenções antropológicas, consideradas não naturais. Portanto está cada dia mais difícil evitar a reação destes resíduos no meio ambiente e sem dúvida o acúmulo de lixo nas cidades é o principal agente responsável por desencadear essas reações que são determinados por aspectos culturais como o consumo excessivo de produtos industrializados.

Estudos apontam que a reciclagem de papel pode gerar cinco vezes mais empregos do que na produção do papel de celulose virgem. Mesmo com tantas vantagens, o Brasil só recicla 35% de seu consumo total de papéis (SENADO VERDE, 2008). A reciclagem de papel no Brasil tem seu fundamento em questões de natureza essencialmente econômicas. Todavia esta vem apresentando um destaque crescente, na medida em que contribui para a preservação e conservação do meio ambiente e para a solução da questão da destinação dos lixos urbanos (BRACELPA, 1998). A química pode ser o instrumento pelo qual a Educação Ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária” (CAPIM, 2006).

Com base nos argumentos supracitados e, cientes de sua importância, esta atividade foi proposta como estratégia para desenvolver hábitos sustentáveis e melhorar o conhecimento ambiental, social e científico dos alunos em relação à temática e sua ligação com a química.

Metodologia

A prática foi desenvolvida com alunos de nível fundamental e médio da Gleba União/Padovani, no núcleo pedagógico UNEMAT- Matupá, na qual foi realizada aula expositiva explicando sobre a formação dos polímeros e reações de polimerização, reciclagem de papel, os passos de reciclagem na indústria, curiosidades e fatos, e o porquê a celulose pode ser reciclada com base á fundamentos químicos e como esses conceitos influenciam no meio ambiente.

A aula foi elaborada a partir de textos, imagens e vídeos que retrata a reciclagem de papel caseira, após aula expositiva levamos os alunos ao processo experimental; onde sempre os instigamos á pratica de reciclagem caseira como habito ecológico.

Segue- se o procedimento experimental de reciclagem caseira:

Material utilizado

- Papel usado como revistas, papel de impressão, cartolinas, envelopes, etc.
- Liquidificador
- Peneira plástica de fundo plano
- 2 Bacias

Como foi feito:

Picotamos o papel selecionado em pedaços pequenos e em seguida deixamos de molho por 24horas. Batemos no liquidificador a mistura e transferimos para uma bacia, após, adicionamos água e mergulhamos a peneira até o fundo da bacia levantamos e acomodamos a massa, após levemos á secagem.

Resultados e Discussões

Ao elaboramos a atividade, traçamos uma linha metodológica á ser seguida na qual os fatos deveriam estar numa sequência lógica e de maneira organizada, afim de que o aluno conseguisse desenvolver o conhecimento gradativamente podendo facilitar a aprendizagem de todos os aspectos trabalhados e perceber a interdisciplinaridade que a química possui.

Portanto podemos destacar a grande participação dos alunos mediante a proposta experimental, que quimicamente falando é relevante citar Silva (2013).

Só pode acontecer reciclagem porque, o papel é composto de fibras de celulose. A celulose é um polímero natural presente em todas as plantas. Ao bater as fibras com a água estamos separando estas fibras. Quando “peneiramos” o material, deixamos as fibras de celulose se aproximar uma das outras e, à medida que a água vai secando, o papel vai se formando. As interações que se formam entre as fibras de celulose são chamadas de ligações de hidrogênio. A água também apresenta este tipo de interação entre suas moléculas e forma estas interações com a celulose. Enquanto temos água presente, as cadeias de celulose não conseguem se juntar firmemente, pois a água compete pelos mesmos pontos onde elas se ligam.

Conclusão

Avaliamos que os discentes conseguiram construir uma aprendizagem significativa e que desenvolveram uma nova maneira de pensar referente ao tema em questão.

Agradecimentos Os agradecimentos vão á professora Dr.^aSueli Sanches que nos incentivou e colaborou desde o início do trabalho até seu termino e ao núcleo pedagógico UNEMAT- Matupá e a escola Santo Antônio da Gleba União/Padovani que nos cedeu o espaço e permitiu o desenvolvimento do trabalho.

Referências

CAPIM S. L; OLIVEIRA, D. F. Reciclagem de papel: A educação ambiental no ensino de Química, XLVI Congresso Brasileiro de Química, Salvador, 2006.

COSTA, E. R. O; Alterações químicas do solo após aplicação de biossólidos de estação de tratamento de efluentes de fábrica de papel reciclado. *Floresta*, v. 39, p. 1-10, 2009.

FERNANDEZ, F. A. dos S; O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis. 2. ed. Curitiba: UFPR, 2004

MUCELIN, C. A; BELLINI, M; Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. ***Sociedade & natureza***, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

STRAUCH, M.; ALBUQUERQUE, P. P; *Resíduos: como lidar com recursos naturais*. 1. ed. São Leopoldo: Oikos, 2008.

TAVARES, C; PORTAL, G; CARDIM, G; MAUAL DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS-SENADO VERDE. Brasília: Senado Federal, 2008.

SILVA, R. O; PEREIRA, F. K. D; SANTOS, J. A. M; ARAÚJO, M. L. M; SANTO, C. S; ARAÚJO, F. T. S; NETO, M. H. L. Reutilizando e reciclando na produção de papel, 5º Congresso de química Norte-Nordeste, UFRN, Natal, 2013.

CAPIM S. L; OLIVEIRA, D. F. Reciclagem de papel: A educação ambiental no ensino de Química, XLVI Congresso brasileiro de Química, Salvador, 2006.

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE *Stachytarpheta cayennensis* (RICH.) VAHL NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE

Cleide Carnicer¹; Thiarles Diego dos Santos²; Auana Vicente Tiago³; Bruna Mezzalira Silva³;
Ana Aparecida Bandini Rossi³

¹Graduada do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, MT; ²Graduando do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, MT; ³Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular. PPGBioAgro; PGMP. kleyde_carnicer@hortmail.com.

Resumo

A alelopátia refere-se aos efeitos que um organismo pode causar sobre outro de modo direto ou indireto. Desta forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de *Stachytarpheta cayennensis* (gervão) na germinação de sementes de alface. O experimento foi inteiramente casualizado, consistindo de fatorial com cinco concentrações (0; 5; 10; 20 e 40 mg mL⁻¹) e duas condições (fervido e não fervido), com quatro repetições contendo 30 sementes de alface por tratamento. Os dados obtidos para ambas as avaliações realizadas desmontaram tendência de efeito inibidor com maior intensidade nas concentrações 40 mg mL⁻¹ para os dois extratos aquoso de gervão. Portanto foi possível observar que a planta em estudo possui efeitos alelopáticos, uma vez que, com o aumento das concentrações nos extratos fervidos e não fervidos a média de desenvolvimento da planta tende a reduzir. Os resultados permitem inferir que o extrato aquoso do gervão pode ser utilizado no controle biológico de espontâneas.

Palavras-chave: Gervão; Alelopátia; Controle Biológico.

Introdução

Algumas espécies de plantas produzem certos compostos que atuam inibindo ou beneficiando o processo germinativo, bem como o processo de divisão celular, denominado de compostos alelopáticos (MEDEIROS, 1990; FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

Assim a alelopátia refere-se aos efeitos que um organismo pode causar sobre outro de modo direto ou indireto, em decorrência de substâncias que são liberadas dentro de um ecossistema. Apesar desse fato ser observado entre todos os organismos, é nas plantas que os efeitos da alelopátia são mais comuns e evidenciados (FERREIRA et al., 2000; ALMEIDA, 1991).

Desta forma o presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl (gervão) na germinação de sementes de alface.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes e no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, MT. Para o preparo dos extratos aquosos foram utilizadas folhas da planta Gervão. O experimento foi inteiramente casualizado, consistindo de fatorial com cinco concentrações (0; 5; 10; 20 e 40 mg/mL⁻¹) e duas condições (fervido e não fervido), com quatro repetições contendo 30 sementes de alface por tratamento.

Foram realizadas avaliações de primeira contagem de germinação (PC), teste de germinabilidade (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG), segundo as regras para análise de sementes (BRASIL, 1992; MAGUIRE, 1962). Para análise do comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da parte radicular (CRP) foram coletadas cinco plântulas por repetição.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2003).

Resultados e discussões

Os dados obtidos para a primeira contagem (PC) demonstraram que não houve diferença entre os tratamentos e extratos nas concentrações de 0; 5; 10; 20 mg mL⁻¹, havendo diferença significativa, ou seja, efeito inibidor apenas para a concentração de 40 mg/mL⁻¹ (Tabela 1). O extrato fervido apresentou maior efeito alelopático, quando comparado ao extrato não fervido, uma vez que, a média de sementes germinadas foi menor em relação ao extrato não fervido, para a concentração de 40 mg mL⁻¹. O mesmo pode ser observado para a porcentagem de germinação (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG) na concentração de 40 mg mL⁻¹, porém não se diferenciando entre os extratos (Tabela 1). Desta forma os dados do IVG reforçam os valores encontrados na porcentagem de germinação em relação à alelopatia. À medida que a concentração dos extratos aumenta, ocorre uma diminuição da germinação.

Tabela 1. Primeira contagem (PC), porcentagem de geminação (PG), e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos das folhas de gervão na condição fervido e não fervido.

Condição do Extrato	Tratamento (mg/mL ⁻¹)	PC	PG	IVG
FERVIDO	0	99,33 Aa	100,00 Aa	27,26 Aa
	5	96,67 Aa	97,34 Aa	27,00 Aa
	10	96,00 Aa	98,67 Aa	19,74 Aa
	20	91,33 Aa	97,33 Aa	13,59 ABa
	40	16,67 Bb	56,67 Ba	3,68 Ba
NÃO FERVIDO	0	99,33 Aa	100,00 Aa	27,26 Aa
	5	99,33 Aa	99,33 Aa	27,28 Aa
	10	98,00 Aa	98,00 Aa	21,17 ABa
	20	94,67 Aa	98,00 Aa	19,15 ABa
	40	55,33 Ba	75,33 Ba	7,24 Ba

Letras maiúsculas comparam os tratamentos dentro de cada extrato e letras minúsculas comparam as mesmas concentrações entre os extratos. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Anese et al. (2007), ao estudarem a atividade alelopática de timbó observaram que todas as concentrações, tanto do caule como das folhas, causaram atraso no processo germinativo da alface, sendo o efeito mais pronunciado nas concentrações de 20 e 30%, registrando os menores valores no IVG, como neste estudo onde os maiores efeitos também foram obtidos nas maiores concentrações.

Na análise do comprimento da parte aérea das plântulas de alface observou-se que houve diferenças estatísticas dentro de cada concentração para cada extrato. Já quando se compara os extratos a diferença foi obtida para a concentração de 10 mg mL⁻¹, com extrato fervido tendo a menor média de comprimento parte aérea em relação ao tratamento não fervido (Tabela 2). Para o comprimento da parte radicular houve diferenças significativas apenas para o extrato não fervido para cada uma das concentrações. Entre os extratos as diferenças foram significativas nas concentrações de 5 e 10 mg mL⁻¹ (Tabela 2).

De acordo Carvalho et al. (1996), estudos como este sobre substâncias alelopáticas e a identificação das plantas que possuem princípios ativos é importante tanto para controle de plantas daninhas na tentativa de diminuir o uso de herbicidas comerciais, quanto na determinação de práticas culturais e de manejos mais adequados que evitem a interferência destas substâncias no crescimento de outras.

Tabela 2. Características de crescimento inicial das plântulas de alface submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos fervidos e não fervidos de folhas frescas de gervão. CPA (Comprimento parte aérea) e CPR (comprimento da parte radicular).

	TRATAMENTO (mg/mL ⁻¹)	CPA	CPR
FERVIDO	0	28,04Aa	6,08Aa
	5	18,55Ba	5,22Ab
	10	12,49Bb	4,84Ab
	20	11,68BCa	4,02Aa
	40	4,64Ca	3,95Aa
NÃO FERVIDO	0	28,04Aa	6,08BCa
	5	22,53ABa	12,39Aa
	10	18,48BCa	7,10Ba
	20	14,68CDa	5,75BCa
	40	8,91Da	3,75Ca

Letras maiúsculas comparam os tratamentos dentro de cada extrato e letras minúsculas comparam as mesmas concentrações entre os extratos. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Conclusões

Stachytarpheta cayennensis possui efeito alelopático, uma vez que com o aumento das concentrações nos extratos fervidos e não fervidos a média de germinação e desenvolvimento da planta reduz. O extrato fervido apresentou o maior efeito inibidor, sendo recomendado seu uso no controle biológico de espontâneas.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, F.S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 26(2): 221-236,1991.
- ANESE, S.; WANDSCHEER, A. C. D.; MARTINAZZO, E. G. PASTORINI, L. H. Atividade Alelopática de *Ateleia glazioveana* Baill (timbó) sobre *Lactuca sativa* L.(alface). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. pg. 147-149, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA. p.365, 2009.
- CARVALHO, G. J.; ANDRADE, L. A. B.; GOMIDE, M.; FIGUEIREDO, P. A M. Potencialidades alelopáticas de folhas verdes de cana-de-açúcar de diferentes concentrações de matéria seca na germinação de sementes de alface. **Ciências**, Marília-SP, v.5, n.2, p.19-24, 1996.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.
- FERREIRA, A.G. & ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista brasileira de fisiologia vegetal**. 12: 175-204. Edição especial, 2000.
- FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0** (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia: importância e suas aplicações. **Horti Sul**. v.1.n.3,p.27-32, 1990.

METAIS PESADOS ASSOCIADOS À BIOMASSA DE FORMIGAS EM ÁREA DE MATA E CULTIVO EM SINOP, MATO GROSSO

Gabriela C. R. Casagrande¹; Juliane Dambroz¹; Ricardo L. T. de Andrade²; Leandro D. Battirola²

¹Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, E-mail: gccasagrande@gmail.com;

²Professores do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso; Campus Universitário de Sinop, E-mail: ldbattirola@uol.com.br.

Resumo

Este estudo quantificou a concentração de metais pesados (cobre, zinco, cádmio, chumbo e níquel) na biomassa em formigas, *Dorymyrmex* sp. e *Camponotus atriceps* coletadas na área de cultivo e mata adjacente, respectivamente, em Sinop, MT, Brasil. As concentrações foram obtidas através de espectrometria de absorção atômica. Com exceção do cobre, os metais apresentaram maiores concentrações na área de cultivo, comparado à área de mata nativa, indicando que estas espécies podem ser utilizadas como potenciais bioindicadoras de contaminação ambiental. Deve-se considerar que alguns metais como o cobre e o zinco, são micronutrientes e classificados como essenciais para as plantas. Devido às práticas agrícolas em que os solos são mais danificados e a transferência dos metais para a biomassa de plantas e animais como formigas pode ser prejudicada, justifica-se a maior concentração do cobre na área de mata em relação à área de cultivo.

Palavras-Chave: Bioindicadores; Contaminação; Concentração; *Dorymyrmex* sp., e *Camponotus atriceps*.

Introdução

Agroquímicos constituem a principal classe de contaminantes nos solos agrícolas (CARVALHO; PIVOTO, 2011), sua distribuição ou degradação está relacionada às propriedades físico-químicas e as características do solo. Avaliar se as medidas de segurança em relação aos agroquímicos estão adequadas e, se a água, solo, ar ou produto consumido não oferece perigo à população se torna necessário através do monitoramento ambiental (GUARATINI *et al.*, 2008). Uma das formas de monitorar a qualidade de habitats é através de levantamentos de grupos taxonômicos, como indicadores biológicos ou bioindicadores (MCGEOCH *et al.*, 2002). Esses grupos podem fornecer informações sobre a biodisponibilidade dos poluentes, ou seja, a forma disponível que pode ser absorvida pelo ser vivo e o padrão de contaminação (NICHOLSON; LAM, 2005).

Invertebrados terrestres estão entre os grupos que são utilizados como bioindicadores da qualidade do solo (CREPALDI *et al.*, 2014). Artrópodes de solo e serapilheira, em especial as formigas, atuam em processos ecológicos importantes e apresentam características que os tornam potenciais bioindicadores (MELONI, 2012). Segundo Lutinski *et al.*, (2005) existe correlação entre o grau de preservação do ecossistema (relacionado às características da vegetação predominante) e à comunidade de formigas. Considerando a importância da bioindicação e do monitoramento ambiental em áreas de cultivo agrícola e ambientes naturais adjacentes, devido ao intenso uso de agroquímicos (fertilizantes e agrotóxicos), este trabalho objetiva analisar a bioacumulação de metais (Cobre, Zinco, Cádmio, Chumbo e Níquel) na biomassa de formigas coletadas em área de cultivo e mata adjacente em uma área em Sinop, MT, no bioma amazônico, a fim de evidenciar os potenciais efeitos do uso de agroquímicos sobre estas áreas.

Metodologia

Área de Estudo: Este estudo foi realizado em uma área particular (11°51' S e 55°22' W), localizada no município de Sinop, região norte de Mato Grosso. Nesta área selecionou-se um fragmento de floresta, parte das áreas de reservas permanentes da propriedade, adjacente às áreas de cultivo. A área de cultivada recebe há vários anos as culturas de soja e milho e, conseqüentemente, o uso de agroquímicos.

Coletas de Dados: Para as amostragens das formigas foram utilizadas armadilhas pitfall (ADIS, 2002), no período de seca (setembro 2013) e chuva (abril/maio de 2014). As armadilhas consistiram em frascos de plástico de 500 ml contendo água e gotas de detergente neutro para a quebra da tensão superficial da água. Estas armadilhas ficaram dispostas durante 24 horas no solo para interceptar os organismos durante sua movimentação. Foram selecionadas duas áreas amostrais identificadas como (i) cultivo e (ii) mata nativa. Em cada área amostral, foram delimitados três pontos amostrais e, em cada ponto amostral foram instaladas três armadilhas pitfall, totalizando nove em área de cultivo e nove na mata adjacente, afastadas 50 metros da borda, mantendo-se uma distância mínima de 50 metros entre cada ponto amostral. As formigas amostradas foram triadas e as espécies mais abundantes em cada habitat selecionadas para a análise química.

Análise Química: Para a análise da concentração de metais na biomassa das espécies das formigas, as amostras correspondentes aos pontos do cultivo foram reunidas em uma única amostra e o mesmo foi efetuado com amostras da área de mata.

As amostras foram previamente secas a 60 °C em estufa, durante cinco dias, pesadas a cada 24 horas, até a obtenção de um peso constante. Em seguida foram trituradas com o auxílio do almofariz e o grau de porcelana até ficarem homogêneas. Para preparação das amostras pesou-se 0,4 g de biomassa seca em balança digital com precisão de $\pm 0,1$ mg. Em seguida colocada em tubo digestor com cinco mL de solução de digestão 3:1 HNO₃/HClO₄, sendo essa mistura aquecida por duas horas a 200°C. Após 30 minutos, fez-se necessária a adição de mais um mL da solução HNO₃/HClO₄ para evitar que a solução contida nos tubos digestores secasse. Junto com as amostras, foi preparada a solução controle, que consistia em tubo vazio ao qual foi adicionado somente a solução ácido/oxidante. Em seguida, a amostra digerida, foi transferida para um balão volumétrico de 25 mL, e o volume completado com água destilada. As amostras foram analisadas com cinco réplicas. Após a dissolução ácida a quente, as amostras foram analisadas quanto ao teor de Cu, Cd, Ni, Zi e Pb, utilizando um Espectrômetro de Absorção Atômica com Atomização por Chama Ar/Acetileno. Para a calibração foram feitas curvas analíticas para os metais em estudo, utilizando padrões preparados a partir de Soluções Padrão dos respectivos metais, a 1000 ppm rastreáveis à NIST.

Resultados e Discussão

Para a análise química foram utilizadas as espécies com maior massa em cada uma das áreas, sendo formigas do gênero *Dorymyrmex* (*Dorymyrmex brunneus* (Forel, 1908)) e *Dorymyrmex* sp.) referente à área de cultivo e *Camponotus atriceps* (Smith, 1858) representando à área de mata nativa adjacente.

De acordo com as concentrações na área de cultivo, a biomassa de *Dorymyrmex* spp. apresentou maior concentração de Zi ($41,76 \pm 5,72$), seguindo por Cu ($14,33 \pm 0,42 \mu\text{g.g}^{-1}$), Pb ($3,98 \pm 0,33 \mu\text{g.g}^{-1}$), Ni ($0,87 \pm 0,34 \mu\text{g.g}^{-1}$) e Cd ($0,62 \pm 0,00 \mu\text{g.g}^{-1}$). Na área de mata nativa *C. atriceps* apresentou maior concentração de Cu ($37,93 \pm 0,22 \mu\text{g.g}^{-1}$), seguido por Zi ($29,09 \pm 0,76 \mu\text{g.g}^{-1}$), Pb ($3,80 \pm 0,27 \mu\text{g.g}^{-1}$), Cd ($0,61 \pm 0,00 \mu\text{g.g}^{-1}$) e Ni ($0,49 \pm 0,27 \mu\text{g.g}^{-1}$). Observa-se a concentração de Zi foi maior na biomassa das formigas em área de cultivo e aparentemente Pb, Cd e Ni não apresentaram diferença. A única exceção foi para o Cu que foi maior na área de mata (Figura 1).

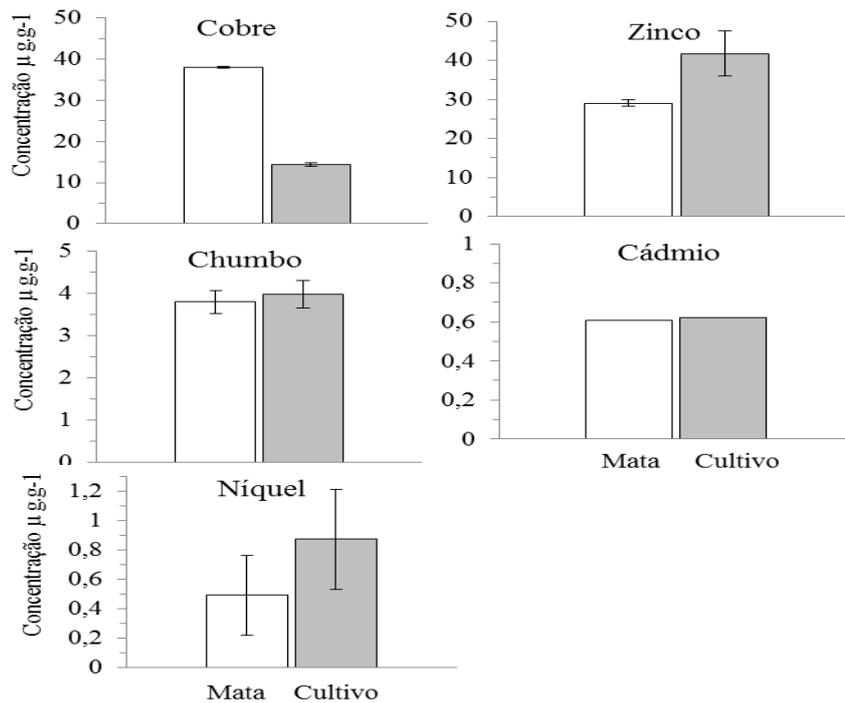


Figura 1 – Concentrações ($\mu\text{g.g}^{-1}$) dos metais (Cu, Zn, Pb, Cd e Ni) na biomassa de *Camponotus atriceps* em área de mata e *Dorymyrmex* spp. em área de cultivo em Sinop, MT.

Os metais pesados e outros contaminantes químicos, usualmente, podem ser encontrados em vários órgãos e tecidos do corpo do animal (HOPKIN, 1989). Geralmente a tolerância para os metais em invertebrados baseia-se na absorção, restrição à imobilização e a eliminação do metal (GRZE, 2010). A distribuição interna de metais no corpo dos animais pode variar, entre as populações que vivem em áreas poluídas e áreas não contaminadas (DONKER, 1992), e da capacidade de armazenamento dos órgãos ou tecidos, pode ser aumentada em ambientes poluídos (HOPKIN, 1982; MARTIN 2000).

A concentração maior de Zn foi encontrada na área de cultivo quando comparado à área de mata e Cd, Ni e Pb aparentemente apresentaram concentrações menores em relação ao, Zn e Cu. O Cd, mesmo apresentando baixa concentração, como micronutriente para as plantas, não é essencial ou não apresenta função alguma, por isso a bioacumulação nas formigas podem indicar um ambiente contaminado por este metal (FLOSS, 2006). Segundo Silva *et al.* (2009) a presença do Cd ocorre nas rochas fosfatadas que são usadas como fonte de fósforo, é um elemento importante que limita a produtividade agrícola sendo necessário a sua reposição pela adubação.

Segundo Grześ (2010) as concentrações de metal em formigas provenientes de áreas poluídas e contaminadas são mais elevadas do que em formigas de áreas não poluídas, mas os valores das diferenças entre locais são espécies-dependentes. No presente estudo não foi possível avaliar a mesma espécie de formiga para as duas áreas, portanto, pode-se dizer que a maior concentração de metais pesados na biomassa de *Dorymyrmex* spp. na área de cultivo em relação a *Camponotus atriceps* na área de mata, pode estar associada ao manejo e aos cuidados culturais que empregam além de fertilizantes, agrotóxicos como inseticidas, herbicidas, fungicidas que na maior parte dos casos apresentam metais em suas formulações.

Observou-se neste estudo que somente o Cu apresentou maior concentração na área de mata. Segundo Nummelin *et al.* (2007), formigas correspondem ao indicador mais fraco para detectar diferenças na poluição por Cu. Além disso, salientam ainda que o poder para acumular metais pesados é diferente para cada grupo de insetos, justificando a necessidade de estudos para detectar diferentes eficiências em acúmulo de metais pesados.

Silva *et al.* (2009) destacaram que alguns elementos como o Cu, Fe e Zn, considerados micronutrientes, são essenciais para o desenvolvimento das plantas, portanto, a ocorrência de concentração de Cu maior na área de mata pode-se justificar pela estrutura ecológica, por ser uma área conservada e não explorada quando comparadas as áreas cultivadas, onde a deficiência do Cu pode ocorrer devido ao consumo desse micronutriente pelas plantas nessas áreas de cultivo.

Na área de cultivo, a concentração de metais em ordem decrescente foi Zn, Cu, e aparentemente Pb, Ni e Cd. Toro *et al.* (2010) analisando a distribuição de As, Cd, Cu e Pb em solos, sementes e formigas correlacionou-se significativamente com a distância a partir da área contaminada. Com isso, mostrou-se que formigas da espécie *Pogonomyrmex rugosus* (Emery, 1895), acumulam metais pesados a partir das sementes que consomem e a sua abundância em ambientes áridos torna-as bioindicadoras ideais de contaminação no referido ecossistema.

Grzes (2009) em estudo sobre a tolerância à poluição por metais, em *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758) concluiu que a mortalidade das larvas foi independente da poluição local, e nos soldados a mortalidade diminuiu com a poluição local, indicando possível tolerância ao metal. Além disso, de acordo com a mesma autora o impacto de metais pode ser relativamente mais forte para pequenos animais, comparado com animais grandes. Por isso, espera-se que animais pequenos acumulem maiores concentrações de metais comparados aos animais maiores. Essa afirmação coincide com os resultados obtidos neste estudo com a maior concentração de metais em *Dorymyrmex* spp. presentes na área de cultivo quando comparada a *C. atriceps* em área de mata nativa, e tendo estas tamanhos reduzido em relação à *C. atriceps*.

Conclusão

Formigas coletadas na área de cultivo apresentaram maiores teores de Zn, Cd, Pb e Ni, comparado às coletas na área de mata nativa, indicando que estas podem ser utilizadas como prováveis bioindicadoras de contaminação ambiental.

Alguns metais como o Cu e o Zn, são considerados micronutrientes classificados como essenciais para as plantas, portanto se justifica a maior concentração do Cu nas formigas presentes na área de mata do que na área de cultivo, pois devido às práticas agrícolas os solos podem ser mais danificados, e a transferência dos metais para a biomassa das formigas seja prejudicada.

De maneira geral, a maioria dos estudos com formigas têm mostrado bioacumulação de metais na biomassa do organismo, considerando apenas o impacto de poluição nos habitats, entretanto, pouco se sabe sobre como os metais do solo são transferidos para os organismos, ou seja, são necessários estudos mais completos e sobre a dinâmica destes elementos em ecossistemas naturais e antrópicos.

Agradecimento

Os autores agradecem aos participantes da coleta pelo auxílio em campo, aqueles que ajudaram ao manuseio dos equipamentos das análises químicas ao Prof. Dr. Jacques Hubert Charles Delabie pela identificação taxonômica das formigas e a Universidade Federal de Mato Grosso, pelo apoio e infraestrutura.

Referências:

- ADIS, J. Recommended sampling techniques. In: ADIS J. **Amazonian Arachnida and Myriapoda**. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species. Pensoft Publishers: Sofia, 2002.
- CARVALHO, N. L.; PIVOTO T. S. Ecotoxicologia: Conceitos, abrangência e importância agrônoma. **Revista Eletrônica Monografias Ambientais**. v.2, n.2, p.176–192, 2011.
- CREPALDI R. A.; PORTILHO I. I. R.; SILVESTRE R.; MERCANTE, F. M. Ants as bioindicators of soil quality in integrated crop-livestock system. *Ciência Rural*. Santa Maria, v.44, n.5. 2014.
- DONKER, M.H., Energy reserves and distribution of metals in populations of the isopod *Porcellioscaber* from metal contaminated sites. **Ecology** n.6, 1992. p.445-454.
- FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas, o estudo do que está por trás do que se vê**. 3 ed. Passo fundo, 2006, p. 511.

- HOPKIN, S. P., **Ecophysiology of Metals in Terrestrial Invertebrates**. Elsevier Applied Science Publishers Ltd. London e New York, 1989.
- HOPKIN, S. P.; MARTIN, M.H., **The distribution of zinc, cadmium, lead and copper within the hepatopancreas of a woodlouse**, 1982.
- GUARATINI, A.; CARDOZO, K. H. M.; PAVANELLI, D. D.; COLEPICOLO, P.; PINTO, E. Ecotoxicologia In: OGA, S.; CAMARGO, M. M. de A.; BATISTUZZO, J. A. de O. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo: Atheneu, p.125-140, 2008.
- GRZEŚ, I.M. Ants and heavy metal pollution and review. **Institute of Environmental Sciences**, Jagiellonian University Gronostajowa: Kraków, Poland n.7, 2010, p.30-387.
- GRZEŚ, I.M., Zinc tolerance in the ant species *Myrmica rubra* originating from a metal pollution gradient. **European Journal of Soil Biology**. 2009.
- LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M.; **Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina**. Chapecó: UNOCHAPECÓ SC, 2005.
- MARTINS, P. R. **Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: A indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil**. 2000. 325f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Campinas. Campinas.
- MCGEOCH, M.; VAN RENSBURG, B. J.; BOTES, A. The verification and application of bioindicators: a case study of dung beetles in a savanna ecosystem. **Journal of Applied Ecology**, n.39 2002, p.661-672.
- MELONI, F. **Influência do desenvolvimento florestal sobre a comunidade edáfico-epígea de Arthropoda e a mirmecofauna: bases para a bioindicação do processo sucessional na restauração ecológica**. Tese (Doutorado em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.
- NUMMELIN M.; LODENIUS, M.; TULISALO, E.; HIRVONEN, H.; ALANKO, T. Predatory insects as bioindicators of heavy metal pollution, **Environmental Pollution**. Finlândia, n.145, 2007, p.339-347.
- NICHOLSON, S.; LAM P. K. S. Pollution monitoring in Southeast Asia using biomarkers in the mytilid mussel *pernaviridis* (Mytilidae: Bivalvia). **Environment International**. p.212-132, 2005.
- SILVA, R. O.; RAMOS, L. A.; FLECK, L.; FREIRY, J.; PEREIRA, C. M.; **Contaminação do solo através da agricultura**. São Leopoldo, 2009.
- TORO, DEL *et al.* Heavy metal distribution and bioaccumulation in Chihuahuan Desert Rough Harvester ant (*Pogonomyrmex rugosus*) populations. **Environmental Pollution**, Petersham, v.158, n.5. p.1281-1287, 2010.

BIOACUMULAÇÃO DE COBRE POR *Salvinia natans* L. (SALVINIACEAE): SUBSÍDIO À CONSERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Larissa B. de Souza¹; Gabriela C. R. Casagrande²; Franciele de Freitas¹; Sabrine Lunardi¹; Janaina S. C. von der Osten³; Ricardo L.T. de Andrade⁴

¹Estudante do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, E-mail: larissa_braun@hotmail.com; ²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, E-mail: jana.cassins@gmail.com

³Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: gccasagrande@gmail.com; ⁴Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso; *Câmpus* Universitário de Sinop, E-mail: ricardotortorela@gmail.com.

Resumo

Este estudo avaliou a bioacumulação de cobre pela macrófita aquática *Salvinia natans* L. (Salviniaceae) sob condições laboratoriais, submetidas às concentrações de 1, 3 e 5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de cobre. Para as análises foram retiradas três amostras de cada tratamento de forma aleatória nos períodos de 0, 7, 14 e 21 dias. As amostras de plantas, após serem retiradas foram secas, trituradas, digeridas com ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio até clarificação do extrato. As raízes e folhas foram separadas para a avaliação do teor de acumulação de cobre. As concentrações foram obtidas através de espectrometria de absorção atômica. Os resultados apresentaram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos (concentrações), entre os dias bem como pela interação entre concentração x dias. Pode-se inferir que a acumulação de cobre ocorreu de forma crescente de acordo com o aumento das concentrações ao longo do tempo. Nos tratamentos com maiores concentrações de cobre, observou-se um declínio na absorção ao longo do tempo, bem como, elevado índice de mortalidade das plantas no final do período de experimento. De maneira geral, *S. natans* apresenta-se como uma boa acumuladora de cobre, podendo ser utilizada como subsídio à restauração e conservação de recursos hídricos.

Palavras-Chave: Bioindicadores; Concentração; Contaminação e Metais pesados.

Introdução

O processo pelo qual os seres vivos absorvem e retêm substâncias químicas no seu organismo, por meio de atividade metabólica, são conhecidas como bioacumulação (GUIMARÃES, 1987; MESQUITA, 1995).

O aumento da concentração de um produto químico em ambientes pode causar danos em organismos predadores, incluindo o homem (THOMÉ, 2008). Um método eficiente, de baixo custo de implantação para diminuir essas concentrações é a utilização de plantas aquáticas e sua microbiota para remover, degradar ou isolar substâncias tóxicas do ambiente (GRANATO, 1995). Segundo o mesmo autor a utilização de plantas aquáticas, como “agente purificador” em hidroponia, é justificada pela sua intensa absorção de nutrientes e pelo seu rápido crescimento.

Considerando que a água é um componente vital para todo o planeta e que devido às atividades antrópicas os recursos hídricos estão sendo degradados de forma acelerada, este trabalho objetiva a avaliar o potencial de bioacumulação de cobre utilizando-se macrófitas aquáticas, especificamente, *Salvinia natans* L. (Salviniaceae) sob condições laboratoriais.

Metodologia

Área de Estudo: Os indivíduos de *S. natans* foram coletados manualmente no mês de julho de 2014 em uma lagoa (9°51' S e 56°4' W) localizada no município de Alta Floresta extremo norte de Mato Grosso.

Coletas de Dados: Os exemplares de *S. natans* foram lavados com água corrente e acondicionados em recipientes com quatro tratamentos (T), sendo o (T1) sem contaminante, com o objetivo apenas de controle, (T2) com contaminação 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de cobre, (T3) com 3 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ e o (T4) com 5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$.

Cada tratamento foi realizado em três baterias, totalizando 12 recipientes. Foram utilizados 60 indivíduos em cada recipiente e considerado cinco indivíduos para compor uma amostra, totalizando 144 amostras.

Em cada recipiente adicionaram-se 30 litros de água e nutrientes para as plantas (240 ml de Na_2CO_3 + 45 ml de KH_2PO_4 + 45 ml de K_2HPO_4). O ajuste do pH foi efetuado entre 6,5 e 7 com a adição de solução de HNO_3 a 10%. No controle de luminosidade foram utilizadas lâmpadas por um período de 10 horas por dia. As análises químicas foram feitas no período de 0 dias, sendo o início do experimento (controle), 7, 14 e 21 dias, em que 15 indivíduos, correspondendo a três amostras, foram retiradas de cada recipiente para análise química.

A biomassa foi analisada separando as raízes e as folhas. Esta metodologia foi utilizada devido à necessidade de saber se o fato das raízes apresentarem mais contato com a água contaminada que as folhas influenciam nos resultados de forma significativa, bem como para avaliar a bioacumulação do cobre nestas partes da planta.

Análise Química: Para análise da concentração de cobre na biomassa de *S. natans*, as amostras foram previamente secas a 70 °C em estufa, até a obtenção de um peso constante, em seguida triturada até ficarem homogêneas. Para preparação das amostras pesou-se 0,2 g de biomassa seca em balança digital com precisão de $\pm 0,1$ mg. Em seguida colocada em tubo digestor com sete mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) deixando agir em um intervalo de 1 hora, posteriormente, adicionado três mL de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) sendo essa mistura aquecida por duas horas a 250°C. Após 2 horas, fez-se necessária a adição de mais quatro mL de H_2O_2 para evitar que a solução contida nos tubos digestores secasse. Junto com as amostras, foi preparada a solução controle, que consistia em tubo vazio ao qual foi adicionado somente a solução ácido/oxidante. Em seguida, a amostra digerida, foi transferida para um balão volumétrico de 25 mL, e o volume completado com água destilada. As amostras foram analisadas com cinco réplicas. Após a dissolução ácido a quente, as amostras foram analisadas quanto ao teor de cobre utilizando um Espectrômetro de Absorção Atômica com Atomização por Chama Ar/Acetileno. Devido a alta concentração em relação à curva analítica utilizada, algumas amostras foram novamente diluídas em valores de 1:5 e 1:10.

Resultados e Discussão

Nas folhas e nas raízes, observou-se que os tratamentos obtiveram resultados crescentes de acumulação de Cu de acordo com o aumento das concentrações, sendo o tratamento T2 apresentando valores de acúmulo de até 28 vezes em relação aos teores iniciais (de 22 $\mu\text{g.g}^{-1}$ no tempo 0 dias a 620 $\mu\text{g.g}^{-1}$ aos 21 dias para folha e 33 $\mu\text{g.g}^{-1}$ em 0 dias a 840 $\mu\text{g.g}^{-1}$ aos 7 dias para raiz) e T3 até 239 vezes aos teores iniciais (de 22 a 1.920 $\mu\text{g.g}^{-1}$ de Cu nos 21 dias para folha e de 33 a 7.880 $\mu\text{g.g}^{-1}$ de Cu aos 7 dias para raiz). Entretanto, os valores de bioacumulação de maior significância ($p < 0,001$) foram obtidos no tratamento T4 onde o teor de Cu acumulado passou de 33 $\mu\text{g.g}^{-1}$ no tempo zero para 9.570 $\mu\text{g.g}^{-1}$ no tempo de 14 dias para raiz representando um aumento de 290 vezes em relação ao valor de 0 dias para raiz e de 22 para 2.320 $\mu\text{g.g}^{-1}$ nos 7 dias para folha sendo um aumento de 105 vezes em relação ao tempo zero.

Ao longo do tempo as concentrações tiveram um comportamento semelhante, tendo um aumento considerável aos sete dias de experimento (tempo de maior acúmulo), e um decaimento da bioacumulação a partir da segunda semana, até o tempo de encerramento do experimento (21 dias) (Figura 1). O tratamento 3, entre os dias 7 e 14, não apresentou muita variação no teor de Cu acumulado. O tratamento 1, de 0 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, (10 a 49 $\mu\text{g.g}^{-1}$ de Cu para folhas e 10 a 46 $\mu\text{g.g}^{-1}$ para raiz) e o tempo de 0 dias foram utilizados apenas para controle obtendo valores toleráveis e esperados na concentração do Cu. A acumulação do Cu mostrou-se dependente do tempo de exposição da planta ao contaminante e da concentração deste.

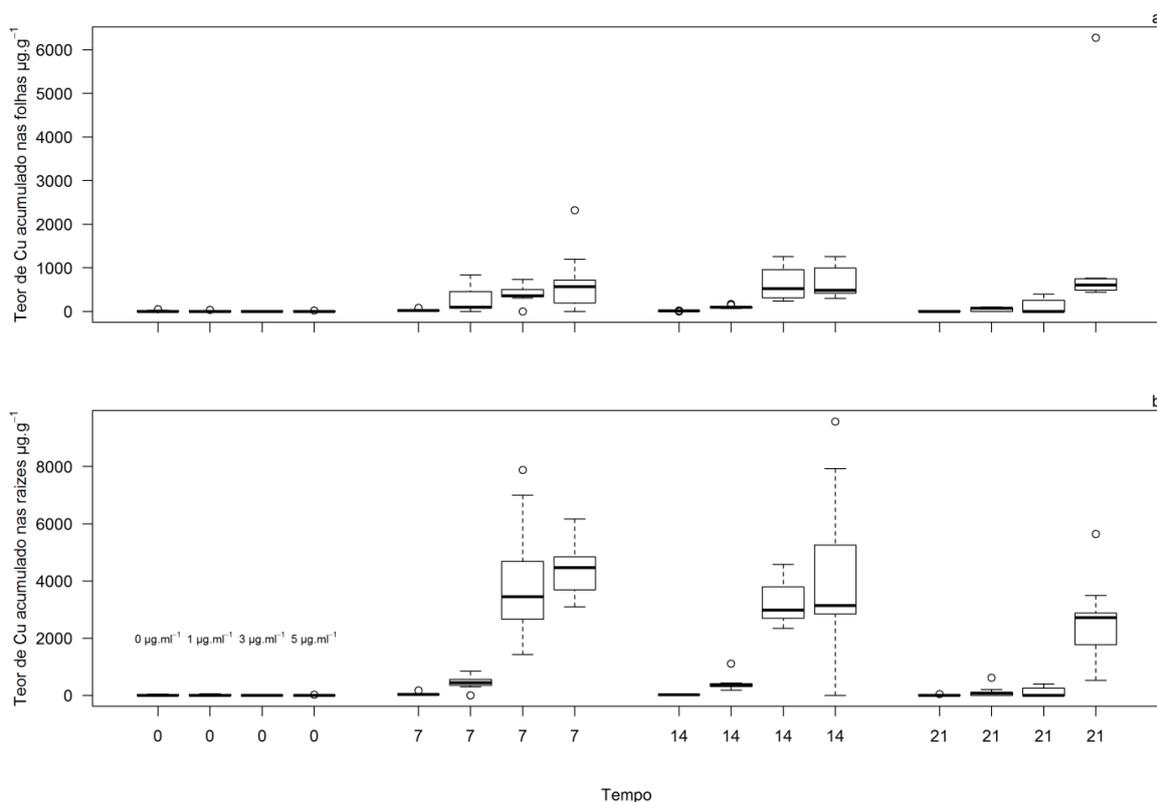


Figura 1- Bioacumulação de Cu por *S. natans* nos diferentes tratamentos de acordo com os dias sob condições laboratoriais para folhas (A) e raízes (B).

De acordo com as análises químicas, *S. natans* apresentou capacidade em acumular altos níveis de Cu. Este comportamento foi semelhante em estudo com a macrófita *Lemna aequinoctialis* Welw. (Lemnaceae) que obteve valores consideráveis de bioacumulação do metal Cu (70 µg.g⁻¹) (PIO *et al.*, 2012). Thilakar *et al.* (2012) citou *S. natans* como uma hiperacumuladora, suportando quantidades elevadas de metais tóxicos, podendo ser utilizada para remediação de ambientes aquáticos. Neste experimento foi constatado, que *S. natans* apresentou uma maior absorção de Cu nas raízes comparando com as folhas. Resultados semelhantes foram encontrados em *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (Amaranthaceae), que submetida a concentrações de 0,25 e 50 mg.L⁻¹ de cádmio (Cd), apresentou teores de Cd maiores na raiz, seguido do caule e da folha (SOUZA *et al.*, 2009).

As raízes, por constituírem a parte da planta que está diretamente em contato com o metal pesado, geralmente, apresentam os teores mais elevados de Cd (OLIVEIRA *et al.*, 2001). Grant *et al.* (1998) salientaram que pode ocorrer ligação do Cd a cargas negativas das paredes celulares das raízes onde, em que posteriormente pode ser transferido para a parte aérea. O baixo acúmulo de Cd nas folhas pode ser devido a uma estratégia de proteger as funções fotossintéticas do estresse oxidativo causado pelo metal (DIXIT *et al.*, 2001).

O mesmo pode ter ocorrido com *S. natans* neste experimento. O Cu apresenta funções biológicas na planta, pois atua como micronutriente, participando na composição de inúmeras proteínas e enzimas, desempenhando funções primordiais em diversos processos bioquímicos (RODRIGUES *et al.*, 2012). Para Tavares (1992) a bioacumulação e a biomagnificação faz com que concentrações consideradas normais podem se tornarem tóxicas até mesmo para o homem.

A elevada absorção do Cu até o sétimo dia e a elevada absorção nos tratamentos 3 e 4 pode ser explicada por Kerbaui (2004) e Pilon-smits (2005). Pilon-smits (2005) cita que 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. Essa competição faz com que absorvam, preferencialmente, o contaminante que está em maior concentração. Para Kerbauy (2004) isso pode ser explicado devido às células das raízes regularem a entrada de alguns elementos de maior demanda, mas que, por outro lado, podem ser tóxicos em determinadas quantidades.

Com a maior absorção até os sétimo dia, o metal, provavelmente, se tornou tóxico as plantas apresentando variações na sua morfologia, conseqüentemente, a redução na absorção e mortalidade até o fim do experimento. Hseu (2003) define que metais pesados, sendo essenciais ou não, em altas concentrações podem levar a toxicidade nos vegetais. Para Oliveira *et al.* (2001), plantas expostas a quantidades tóxicas de Cd tiveram acelerado declínio em sua capacidade de acúmulo do metal devido, principalmente, a redução generalizada do metabolismo do vegetal.

O estudo de Pio *et al.* (2013) também demonstrou variações de absorção nos diferentes períodos de tempo do trabalho e cita que estas variações ocorreram, principalmente, devido a diferença de concentração do poluente na água contaminada.

A contaminação de ambientes aquáticos por metais pesados se tornou objeto de grande interesse, devido à incapacidade dos corpos hídricos de suportar a alta poluição provocada pela atividade antrópica intensa (ALVAREZ *et al.*, 2002). As empresas, atualmente, passaram a dar mais importância à destinação de seus resíduos gerados como consequência de seus processos produtivos, como os efluentes líquidos, de forma a não prejudicar a qualidade dos ecossistemas evidenciando a necessidade de grandes investimentos para implantação de sistemas de tratamentos de efluentes, o que é considerado um custo adicional para as mesmas. A fitorremediação em comparativo com sistemas de tratamento pode ser uma alternativa economicamente viável na remoção de metais, considerando seu baixo custo, sem necessidade mão-de-obra especializada e grandes construções, além de apresentar a possibilidade de retorno financeiro com a utilização da biomassa colhida.

Também pode ser citada a utilização da *S. natans* em pequenas áreas que foram contaminadas devido a atividades próximas como a agricultura, com a utilização de pesticidas e outros que contém metais em sua composição, sendo uma alternativa eficiente para produtores que não tem condições de investir em tecnologias de alto custo para remediação.

Conclusão

Salvinia natans tem elevada capacidade de absorção de Cu, podendo ser utilizada como uma bioacumuladora para remediação de locais que sofreram alterações pela atividade antrópica. Contudo, os dados obtidos permitem afirmar que concentrações acentuadas do metal na água são capazes de alterar a absorção do metal devido sua sensibilidade morfológica, onde, em tempo excessivo de exposição pode levá-la a morte. As folhas e as raízes apresentaram absorção com diferença significativa, sendo as raízes capazes de acumular maiores concentrações do metal devido seu maior contato com a água contaminada. Constata-se também a necessidade de novos estudos sobre a espécie para que seu comportamento como fitorremediadora possa ser aprofundado, envolvendo também, outros metais pesados e poluentes, e, também, análise mais específica sobre a morfologia e anatomia da espécie após a contaminação.

Agradecimento

Os autores agradecem aos participantes da coleta pelo auxílio em campo, aqueles que ajudaram ao manuseio dos equipamentos das análises químicas aos Professores Dr. Leandro D. Battirola e Prof. Dr. Rafael S. de Arruda pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa, a FAPEMAT pelo financiamento deste projeto e a Universidade Federal de Mato Grosso, pelo apoio e infraestrutura.

Referências

- ALVAREZ, E.A.; MÓCHON, M.C.; SÁNCHEZ, J.C.J.; RODRÍGUEZ, M.T. **Heavy metals extractable forms in sludge from wastewater treatment plants**. *Chemosphere*, 2002, p.765-775.
- 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*, 2001, v. 52, p.1101-1109.
- 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.; BAILEY, L.D.; SELLES, F. **Cadmium accumulation in crops**. Canadian Journal of Plant Science, 1998, v. 78, p. 1-17.
- GUIMARAES, G. L. **Impactos Ecológicos do uso de herbicidas ao meio ambiente**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, 1987, v.4, n.12, p.159-180.
- HSEU, Y.Z. **Evaluating heavy metal contents in nine composts using four digestion methods**. Department of Environmental Science and Engineering, National Pingtung University of Science and Technology, February, 2003.
- KERBAUY, G. B. (2004). **Fisiologia Vegetal**. Editora GUANABARA-KOOGAN. Rio de Janeiro-RJ.
- MESQUITA, L. M. S. (1995) RT0020/95, CETEM/CNPq, Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, J.A.; CAMBRAIA, J.; CANO, M.A.O.; JORDÃO, C.P. **Absorção e acúmulo de cádmio e seus efeitos sobre o crescimento relativo de plantas de aguapé e de *Salvinia***. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2001, v. 13, p. 329-341.
- PILON-SMITS, E. **Phytoremediation**. Annu. Rev. Plant Biol., 2005, v. 56, p. 15-39.
- PIO, M. C. S.; SOUZA, K. S.; SANTANA G. P. **Capacidade da *Lemna aequinoctialis* para acumular metais pesados de água contaminada**. Acta Am. bras., 2013, v. 43(2), p. 203-210.
- RODRIGUES, M. A.; SILVA, P. P. E.; GUERRA, W. **Cobre**. Química nova na escola. v. 34, n. 3, p. 161-162, agosto 2012.
- SOUZA, V. L.; SILVA, D. C.; SANTANA, K. B.; MIELKE, M. S.; ALMEIDA, A. F. A.; MANGABEIRA, P. A. O.; ROCHA, E. A. **Efeitos do cádmio na anatomia e na fotossíntese de duas macrófitas aquáticas**. Acta bot. bras. 23(2): 343-354.
- TAVARES, S. R. L. **Fitorremediação em solo e água de áreas contaminadas por metais pesados provenientes da disposição de resíduos perigosos**. UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, Rio de Janeiro – RJ, 2009.
- THILAKAR, R. J.; RATHI, J. J.; PILLAI, P. M. **Phytoaccumulation of Chromium and Copper by *Pistia stratiotes* L. And *Salvinia natans*(L.) All**. Scholars Research Library, 2012, v. 2(6), p. 725-730.
- THOMÉ, L.C.P. **Bioacumulação de íons de Pb⁺² na macrófita *Salvinia Auriculata***. UNOESTE, Toledo – PR, 2008.

VARIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NO SOLO EM ÁREA INUNDÁVEL NO NORTE DO PANTANAL MATO-GROSSENSE

Jéssica, Karina Guedes Cavalcante¹; Vanessa Rakel de Moraes Dias^{1,2}; Luciana Sanches²;
Fernando da Silva Sallo²

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Solos, Cpeda, Tangará da Serra-MT, vanessadias@unemat.br; ¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Grupo de Pesquisa em Ciências Ambientais, Programa de Pós-graduação em Física Ambiental, Cuiabá-MT.

Resumo

Os efeitos da inundação sobre o solo e vegeta o no Pantanal são extremamente importantes para o entendimento de como florestas sazonalmente inundadas são organizadas e como elas poderiam ser mantidas no futuro frente às mudanças de uso e ocupa o do solo. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a dinâmica dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio no solo de uma área sazonalmente inundável no norte do Pantanal Mato-grossense, com dominância de *Vochysia divergens* Pohl. A pesquisa foi conduzida na Reserva Particular do Patrim nio Natural (RPPN) do Serviço Social do Comércio (SESC)-Pantanal, município de Poconé, Mato Grosso. As amostras de solo foram coletadas antes e após   inunda o e após o período não inundado, para análises de nitrogênio, fósforo e potássio em diferentes profundidades. Na camada de 0-10 cm de profundidade, ocorreram as maiores concentra es de nitrogênio, fósforo e potássio. As concentra es desses nutrientes foram maiores após   inunda o, sendo que diminuiram com o aumento da profundidade nos três períodos estudados. O tempo de inunda o pode favorecer a forma o de estantes monodominantes como o de *Vochysia divergens*. Sendo que essas florestas com dominância de cambará podem aumentar a concentra o de nutrientes no solo, formando "ilhas de fertilidade"

Palavras-chave: Planície de inunda o; nutrientes do solo; *Vochysia divergens* Pohl.

Introdu o

Ecosistemas sazonalmente inundados tornaram-se prioritários para a conserva o biológica, por manterem grande biodiversidade (JUNK et al., 2006), regularem o armazenamento de água e o controle climático regional, a produtividade biológica por meio da produ o primária e secundária, armazenamento e fixa o de carbono, nitrogênio, enxofre, fósforo e nos processos de desnitrifica o, e a decomposi o do carbono e libera o ou mineraliza o de nitrogênio, enxofre e carbono (RICHARDSON, 1996).

O ecossistema Pantanal, localizado no Centro da América do Sul, abrangendo o Brasil, Argentina, Paraguai e Bolívia, com 55,2% em território brasileiro, possui grandes planícies deprimidas e leques aluviais na bacia do rio Paraguai (ADÂMOLI, 1982; JUNK & CUNHA, 2005).   uma planície com mais de 140.000 km², considerado uma das maiores planícies de sedimenta o do planeta. Em território nacional possui 138.183 km², com 65% do seu território no estado de Mato Grosso do Sul e 35% no Mato Grosso (CASTELNOU et al., 2003).

A região do Pantanal Norte   caracterizada por um período seco pronunciado e um período chuvoso, sendo que nesse período ocorrem inunda es, que   considerado o fen meno ecológico mais importante que caracteriza o Pantanal como macro ecossistema peculiar (ADÂMOLI, 1982; JUNK & CUNHA, 2005). Essas inunda es são fortemente influenciadas pela precipita o local (CUNHA & JUNK, 2004). A varia o sazonal do nível da água na superfície do solo no Pantanal, denominada de pulso de inunda o, funciona como uma perturba o para o solo e a vegeta o, uma vez que altera as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (PEZESHKI & DELAUNE, 2012).

As variações topográficas e diferenças locais da inundação atuam na distribuição e abundância das espécies vegetais no Pantanal (ARIEIRA & CUNHA, 2006). Condições de falta ou excesso de água favorecem a estandes monodominantes como de *Vochysia divergens* Pohl (CUNHA et al., 2007). Essa espécie tem invadido campos sazonalmente inundados, tornando-os indisponíveis para as atividades de pastagem (CUNHA et al., 2000).

A caracterização do solo, do sedimento e da coluna d'água de áreas com inundação é de fundamental importância para o entendimento funcional desses ecossistemas. Dentre as principais propriedades que caracterizam os sedimentos como um dos compartimentos mais importantes das áreas com inundação estão: a sua capacidade de acumular matéria orgânica, estocar nutrientes e funcionar como matriz ativa em processos bioquímicos de transformação de substâncias (MITSCH & GOSSELINK, 2000).

Áreas alagáveis tem sua importância nos fluxos de energia e massa, assim como sua função no aprisionamento e reprocessamento de nutrientes contribuindo com o ecossistema na ciclagem de nutrientes. As áreas alagáveis naturais no Pantanal Mato-grossense podem apresentar um potencial de produção e estocagem de nutrientes contribuindo com a manutenção do ecossistema e os ciclos biogeoquímicos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio no solo de uma área sazonalmente inundável no norte do Pantanal Mato-grossense.

Metodologia

A área de estudo foi na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Serviço Social do Comércio (SESC)-Pantanal, município de Poconé, Mato Grosso, nas coordenadas 16°30'42"S e 56°24'73"O, caracterizada por apresentar dominância de *Vochysia divergens* Pohl, conhecida como Cambarazal. O clima local é classificado como Aw segundo Köppen, com precipitação média anual de, aproximadamente, 1.400 mm/ano, com máxima em janeiro e mínima em julho. A inundação acompanha o período chuvoso e a oscilação anual do nível da água do rio Cuiabá sendo influenciada pela precipitação local e a difícil drenagem do solo (CUNHA & JUNK, 2004; ARIEIRA & CUNHA, 2006).

Para amostragem de solo foi estabelecido um transecto de 100 m, com pontos de amostragem em intervalos de 10 m, num total de 11 locais de coleta. Foram coletadas amostras de solo nas camadas 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 e 40-50 cm. As amostras de solo foram secas, destorroadas e passadas em peneira de malha de 2 mm.

As análises de nitrogênio foram feitas em Analisador Automático (modelo HT 300, Analytik Jena, Jena, Alemanha). Fósforo e potássio foram extraídos por solução Mehlich (HCl 0,05 M + H₂SO₄ 0,0125 M), sendo fósforo disponível determinado em espectrofotômetro (modelo 700 Plus, Femto, Brasil), e potássio trocável determinado em fotômetro de chama (modelo 910, Analyser, Brasil) (EMBRAPA, 2009).

As amostragens ocorreram em dezembro de 2013, antes da inundação, julho de 2014, após à inundação, e em dezembro de 2014, após o período não inundado.

Resultados e Discussão

O presente estudo analisou a variação das concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio no solo em área inundável, com vegetação dominante de *Vochysia divergens* (cambará), no norte do Pantanal Mato-grossense.

No Cambarazal, as maiores concentrações de nitrogênio ocorreram na camada superficial de 0-10 cm de profundidade, com maior concentração após o período de inundação, sendo necessário ressaltar que a concentração de nitrogênio diminuiu conforme o aumento da profundidade no solo do Cambarazal (Figura 1).

A grande concentração desse nutriente na faixa de 0-10 cm de profundidade pode estar relacionada com o teor de matéria orgânica nas camadas mais superficiais do solo por causa da liteira que está em decomposição, e que tem papel fundamental na ciclagem de nutrientes (VOURLITIS et al., 2012).

Machado et al. (2015), apesar de não terem analisado nitrogênio, observaram aumento da matéria orgânica do solo na profundidade de 0-10 cm na área de cambarazal da RPPN após à inundação, o que é coerente com a maior concentração de nitrogênio nesta camada no presente estudo.

Vourlitis et al. (2011), analisando matéria orgânica e nutrientes do solo de três áreas no norte do Pantanal, também observaram aumento na matéria orgânica do solo na camada de 0-10 cm de profundidade depois da inundação, após um ano da primeira coleta, em uma floresta com dominância de *Vochysia divergens*. Nessa área, as concentrações de matéria orgânica foram maiores que na floresta de transição e na pastagem natural, mas esses autores apontaram que as variações entre as áreas foram devido aos tipos de vegetação.

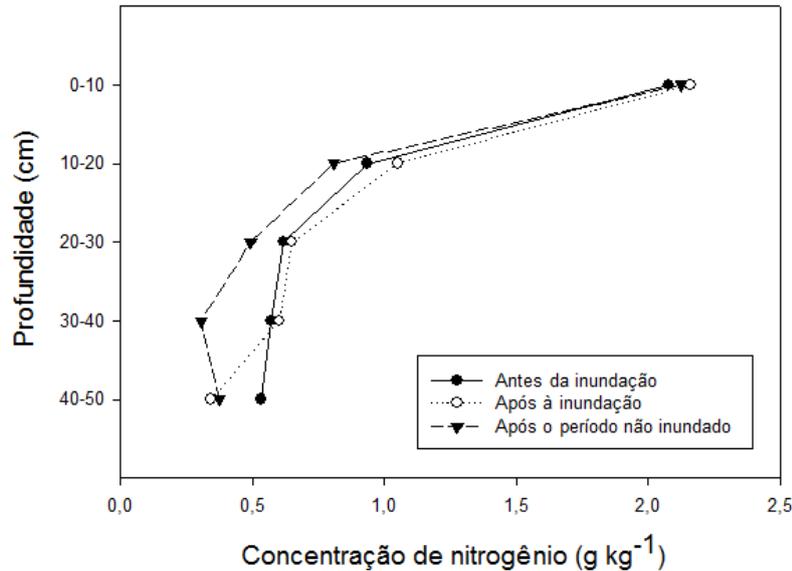


Figura 1 – Concentração média de nitrogênio (g kg^{-1}) em diferentes profundidades, antes e após à inundação e após o período não inundado, em floresta de *Vochysia divergens*.

As maiores concentrações de fósforo também ocorreram na camada superficial de 0-10 cm de profundidade, assim como o nitrogênio, tendo ocorrido maior concentração após o período de inundação (Figura 2).

No estudo de Vourlitis et al. (2011), a maior diferença na química do solo entre uma área de Cambarazal, floresta de transição e pastagem natural, foi em relação ao fósforo que teve concentração 10 vezes maior no Cambarazal quando comparado às outras duas áreas de estudo.

O acúmulo de fósforo em “ilhas de fertilidade” tem sido explicado por vários mecanismos, incluindo a evapotranspiração que bombeia nutrientes a partir de águas subterrâneas (conhecido como elevador hidráulico), assim como a maior entrada de liteira rica em nutrientes (VOURLITIS et al., 2011).

As maiores concentrações de potássio também ocorreram na profundidade de 0-10 cm, havendo diferenças entre os três períodos analisados, sendo que as maiores concentrações ocorreram após à inundação (Figura 3).

Um aumento da biomassa da serapilheira e das raízes em pastagens invadidas por árvores tem aumentado significativamente o estoque de carbono e nutrientes no solo, em vários estudos (LIU et al., 2011). O que tem ocorrido com a invasão de *Vochysia divergens* no norte do Pantanal, formando estandes monodominantes.

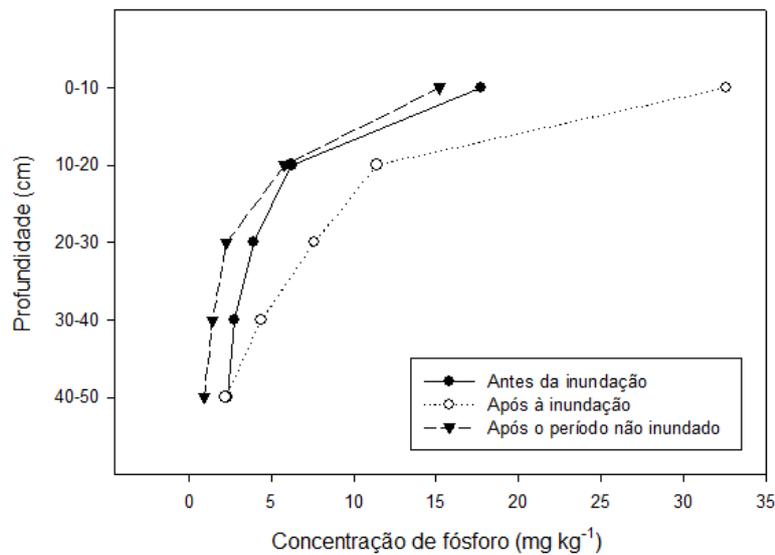


Figura 2 – Concentração média de fósforo (mg kg^{-1}) em diferentes profundidades, antes e após à inundação e após o período não inundado, em floresta de *Vochysia divergens*.

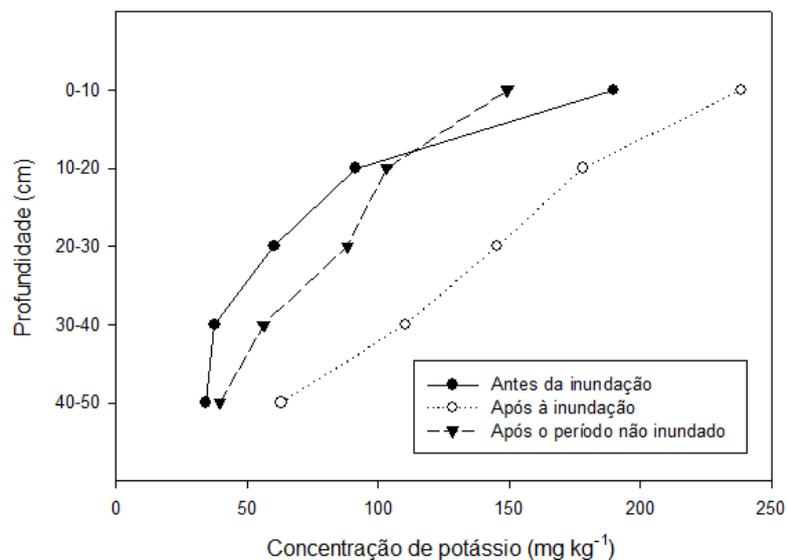


Figura 3 – Concentração média de potássio (mg kg^{-1}) em diferentes profundidades, antes e após à inundação e após o período não inundado, em floresta de *Vochysia divergens*.

Conclusões

As maiores concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio ocorreram na camada superficial de 0-10 cm de profundidade, sendo que as maiores concentrações desses nutrientes foram após o período de inundação.

A invasão de *Vochysia divergens* em pastagens do Pantanal, formando estandes monodominantes, tem contribuído para o aumento das concentrações de nutrientes no solo, formando “ilhas de fertilidade”.

Agradecimentos: À FAPEMAT e ao CNPq por fomentarem a pesquisa no Pantanal; à FAPEMAT pela bolsa de iniciação científica da primeira autora; à RPPN pelo apoio logístico; à UNEMAT e UFMT pela disponibilização dos laboratórios para as análises químicas.

Referências

- ADÂMOLI, J. **O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: Discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal**. In Anais do 32º Congresso nacional da Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Universidade Federal do Piauí, p. 109-119, 1982.
- ARIEIRA, J.; CUNHA, C. Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae), no Pantanal Norte, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p.569-580. 2006.
- CASTELNOU, M. N.; FLORIANI, D.; VARGAS, I. A.; DIAS, J. B. **Sustentabilidade sociambiental e diálogo de saberes: o Pantanal mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba: Editora UFPR, n. 7, p. 41-67, 2003.
- CUNHA, C. N.; JUNK, W.J. Year-to-year changes in water level drive the invasion of *Vochysia divergens* in Pantanal grasslands. **Applied Vegetation Science**, v. 7, p. 103-110, 2004.
- CUNHA, C., JUNK, W.J. & LEITÃO-FILHO, H.F. 2007. Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brasil: a preliminary typology. **Amazoniana**, v.19, n.3-4, p.159-184.
- CUNHA, C. & OLIVEIRA, E.V.R. Influência da seca na dinâmica de população de indivíduos juvenis de *Vochysia divergens* Pohl Fazenda Retiro Novo – Pantanal de Poconé, MT. 12 p. In: **Anais do III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal - os desafios do novo milênio**. Corumbá. Brasília, Embrapa - CPAP. 2000.
- EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Ed. Téc. Fábio Cesar da Silva. 2. Ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.
- JUNK, W.J.; BROWN, M.; CAMPBELL, I.C.; FINLAYSON, M.; GOPAL, B.; RAMBERG, L. & WARNER, B.G. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: A synthesis. **Aquatic Sciences** v. 68, n. 3, p. 400-414. 2006.
- JUNK, W. J.; CUNHA, C. N. Pantanal: a large South America wetland at a crossroads. **Ecological Engineering**, v. 24, p. 391-401, 2005.
- LIU, F.; WU, X.B.; BAI, E.; BOUTTON, T.W.; ARCHER, S.R. Quantifying soil organic carbon in complex landscapes: An example of grassland undergoing encroachment of woody plants. **Global Change Biology**, 17:1119-1129, 2011.
- MITSCH, W. J.; GOSSELINK, J. G. **Wetlands**. Van Nostrand Reinhold, New York, 4. ed., 2000, 920p.
- MACHADO, N. G.; SANCHES, L; SILVA, L. B.; NOVAIS, J. W. Z.; AQUINO, A. M.; BIUDES, M. S.; PINTO-JUNIOR, O. B.; NOGUEIRA, J. S. Soil nutrients and vegetation structure in a neotropical seasonal wetland. **Applied Ecology and Environmental Research**, 13(2):289-305. 2015.
- PEZESHKI, S.R. & DELAUNE, R.D. Soil Oxidation-Reduction in Wetlands and Its Impact on Plant Functioning. **Biology**, v. 1, p.196-221. 2012.
- RICHARDSON, C. J. **Wetlands**. In: MAYS, L. W. (Ed.) *Water Resources Handbook*, Mc. Graw-Hill, Professional Book Grow, New York, NY. USA. p. 13-44, 1996.

VOURLITIS, G.L.; LOBO, F.A.; BIUDES, M.S.; ORTÍZ, C.E.R.; NOGUEIRA, J.S. Spatial variations in soil chemistry and organic matter content across a *Vochysia divergens* invasion front in the Brazilian Pantanal. **Soil Science Society of American Journal** 75:1554-1560. 2011.

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE *Portulaca grandiflora* HOOK. VARIADA (Onze-horas)

Kaliane Zaira Camacho Maximiano da Cruz¹; Andréia Izabel Mikovski¹; Nadia Botini²; Rodrigo Brito de Faria²; Jéssica Fernandes Duarte¹; Nayara Tayane da Silva¹; Camila Antoniazzi²; Paula Pinheiro de Carvalho²; Carla da Cruz Fernandes¹; Camila Filipin³, Maurecilne Lemes da Silva⁴.

¹Graduandas em Ciências Biológicas Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Tangará da Serra – MT, Laboratório de Genética Vegetal/Cultura de Tecidos – CPEDA, Universidade do Estado de Mato Grosso, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil. e-mail: kalianezaira@gmail.com; ²Mestrandos em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Genética Vegetal/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, Universidade do Estado de Mato Grosso, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil; ³Bióloga pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Laboratório de Genética/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil; ⁴ Professora adjunta ao departamento de Ciências Biológicas e Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Laboratório de Genética Vegetal/Cultura de Tecidos Vegetais – CPEDA, Universidade do Estado de Mato Grosso, MT 358 Km 07, Jardim Aeroporto, 78300-000 Tangará da Serra, MT, Brasil.

Resumo

A espécie *Portulaca grandiflora* Hook variada é popularmente conhecida como “Onze-horas”, é uma planta de importância comercial e ornamental. No Brasil há uma intensa produção de plantas e flores por pequenos agricultores e floricultores. No entanto, muitas são as dificuldades encontradas à respeito das variadas tecnologias para a produção de flores e para o melhoramento florístico. Técnicas como a cultura de tecidos de plantas *in vitro* vem sendo uma ferramenta altamente utilizada para a produção de plantas livres de contaminações para o melhoramento e a produção em larga escala. Assim o objetivo deste trabalho foi micropropagar sementes de *P. grandiflora* variada a partir da técnica de cultivo *in vitro*. Sementes de *P. grandiflora* foram desinfestadas sob condições assépticas e inoculadas em meio de sais básicos de MS. O início da germinação ocorreu aos 7 dias de cultivo e aos 15 dias as plantas já alcançaram 10 centímetros de comprimento. Aos trinta dias foram contabilizadas 420 plantas tendo 100% de germinação das sementes de *P. grandiflora*.

Palavras-chave: Sementes; Assepsia; Micropropagação; Assepsia.

Introdução

A espécie *Portulaca grandiflora* Hook variada, conhecida popularmente como “Onze-horas” é uma planta de importância ornamental. Ela pertence à família Portulacaceae à ordem Caryophyllales, classe Magnoliopsida e ao gênero *Portulaca* L. (WATSON e DALLWITZ, 1999).

A família Portulacaceae apresenta-se em 30 gêneros e 400 espécies, sendo que no Brasil são encontradas aproximadamente 30 espécies entre os gêneros *Portulaca* L. e *Talinum* Juss. (SOUZA e LORENZI, 2005). Dentre essas espécies apresenta-se a *P. grandiflora* variada, que apresenta hábitos semelhantes à sua família, sendo do tipo, herbáceo e arbustivo e uma planta suculenta (METCALFE e CHALK, 1985).

No Brasil o cultivo de diferentes espécies de plantas e flores é possível devido à amplitude de clima e os diversos solos, o que permite o enriquecimento nas variedades de cultivo para a alta demanda comercial a partir da ornamentação e da produção em larga escala (KIYUNA et al., 2004)

Portulaca L. apresenta uma alta importância comercial a partir da sua ornamentação, pois as plantas deste gênero são de fácil acesso e as flores são de formas e cores variadas.

O comércio de flores e plantas ornamentais apresenta um crescimento significativo no agronegócio contemporâneo, gerando no mercado mundial um fluxo internacional de 6,7 bilhões de dólares (ICHINOSE, 2008).

No entanto, apesar de a floricultura apresentar uma importante atividade econômica para o nosso país, em especial para pequenos agricultores e floricultores, muitas são as dificuldades encontradas principalmente à respeito do conhecimento das diversas formas de produção e tecnologias alternativas que permitem um melhoramento na atividade florística.

Técnicas como a micropropagação vegetal são alternativas para contornar diversos problemas relacionados à produção vegetal florística. Pois, o cultivo *in vitro* de plantas, permite o crescimento e a multiplicação de diferentes células, tecidos, órgãos ou partes de órgãos de uma mesma planta, sobre uma condição asséptica, ou seja, livres de agentes contaminantes e sobre um meio nutritivo cultivado em um ambiente com iluminação e temperatura controladas (CARVALHO et al., 2006; CID, 2010).

Entre as vantagens da utilização da cultura de tecidos vegetais, estão as possibilidades de se obter várias plantas a partir de uma única fonte; redução do tempo de produção e obtenção das plantas; melhores condições sanitárias livres de doenças; multiplicação *in vitro*, bem como o melhoramento das plantas visando a formação de flores maiores, mais atrativas e exuberantes (ERIG; SCHUCH, 2005).

Esta técnica visando o âmbito comercial já é realidade em diversos países do mundo, com destaque na Europa Ocidental e Estados Unidos (ARAÚJO; CARVALHO, 2005). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi micropropagar sementes de *P. grandiflora* a partir da técnica de cultivo *in vitro*.

Metodologia

O experimento foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais/CEPDA, da Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT, *Campus* de Tangará da Serra – MT. Sementes de Onze – horas (*P. grandiflora* variada), foram obtidas a partir de uma casa de Agropecuária do município de Tangará da Serra – MT e encaminhadas ao LCTV/UNEMAT.

Sob condições assépticas sementes de Onze-horas (*P. grandiflora* variada) foram desinfestadas, com auxílio de peneira metálica, mediante a imersão em álcool 70% por 2 minutos, posteriormente em solução de hipoclorito de sódio comercial a 2,5% com acréscimo de 2 gotas de Tween-20 durante 15 minutos, e submetidas a 4 enxagues em água destilada e autoclavada.

As sementes foram inoculadas em meio de cultivo suplementado com sais básicos de MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) semi-sólido (Tabela 1), vitamina de MS, 0,01% de inositol, 3% de sacarose e gelificado com ágar bacteriológico a 0,85% com aferição de pH a 5.7 antes da autoclavagem. O meio de cultura foi vertido em frascos de vidro com capacidade de 500 mL, sendo que cada frasco recebeu 60 mL de meio e foram esterilizados em autoclave vertical por 15 minutos (121 °C e 1,1 atm de pressão).

As culturas foram mantidas em sala de cultivo com fotoperíodo de 12 horas, a 36 mmolm-2s-1 de luminosidade e temperatura de 25 ± 2 °C.

Tabela 1. Composição do meio de cultivo MS.

Meio MS		
Concentração dos componentes		
	m g L ⁻¹	m mol L ⁻¹
Macronutrientes		
NH ₄ NO ₃	1,650	20,6
KNO ₃	1,900	18,8
CaCl ₂ .2 H ₂ O	440	3,0
MgSO ₄ .7H ₂ O	370	1,5
KH ₂ PO ₄	170	1,25
Micronutrientes		
MnSO ₄ .4H ₂ O	22,3	0,100
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6	0,030
H ₃ BO ₃	6,2	0,100
KI	0,83	0,005
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0,25	0,001
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025	0,0001
CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025	0,0001
FeEDTA		
Na ₂ EDTA.2H ₂ O	37,3	0,100
FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8	0,100

Resultados e Discussão

O protocolo de desinfestação das sementes de Onze-horas foi eficiente, não apresentando contaminações. Uma das maiores dificuldades do processo de propagação *in vitro*, é a presença de agentes contaminantes como, por exemplo: bactérias e fungos. De acordo com Cassells (2001), as contaminações são um dos maiores problemas que afetam a produtividade dos laboratórios de micropropagação comercial.

A micropropagação vegetal vem sendo utilizada amplamente para inúmeras espécies de plantas, devido a alta qualidade fitossanitária, o período de produção independente da época do ano (Kozay *et al.*, 1997; Guerra *et al.*, 1999a).

Trabalhos realizados com sementes *Myracrodruon urundeuva* Allemão, por Andrade *et al.*, (2000) e sementes de *Swietenia macrophylla* King, por Couto *et al.*, (2004) obtiveram resultados eficientes na germinação a partir da assepsia com álcool 70% e hipoclorito de sódio.

A germinação das sementes se iniciou aos 7 dias com a formação direta dos cotilédones e emissão de radícula. De acordo com Leroux *et al.*, 1997, as sementes da maioria das angiospermas são caracterizadas pela presença de embrião que se diferencia em cotilédones, radícula, plúmula e hipocótilo.

Após 15 dias as plântulas já estavam com aproximadamente 10 cm de comprimento (Figura2A).

Aos 30 dias ocorreu a contagem das plantas, obtendo um número de aproximadamente 420 plantas de Onze-horas, observando assim 100% de germinação para sementes de *P.grandiflora* variada nas condições básicas de MS.



Figura 2: Planta de *P. grandiflora* com 15 dias de cultivo.

Conclusões

A desinfestação das sementes de *P. grandiflora* com a utilização de álcool 70% e Hipoclorito de sódio foi eficiente para a assepsia das mesmas. A germinação das sementes iniciou-se a partir de 7 dias de cultivo com a formação direta com o surgimento de cotilédones e emergência de raízes. Aos 15 dias de cultivo as plantas já apresentavam 10 centímetros de comprimento. Aos 30 dias de cultivo obteve-se um total de 420 plantas, mostrando que houve 100% de germinação das sementes.

Agradecimentos

À UNEMAT- PROBIC pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica e aos colegas de trabalho do Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso pelos auxílios e a boa convivência no trabalho.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M.W. *et al.* Micropropagação da Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 174-180, 2000.

ARAÚJO, L.H.A.; CARVALHO, J.M.F.C. de. **Técnicas de cultivo in vitro**. Areia: UFPB/ Centro de Ciências Agrárias, 2005. (Programa de Pós- Graduação).

CARVALHO, J. M. F. C.; SILVA, M. M. A.; MEDEIROS, M. J. L. Fatores Inerentes à micropropagação. **EMBRAPA ALGODÃO**. Campina Grande, SP. 2006. p.28.

CASSELLS, A. C. Contamination and its impact in tissue culture. *Acta Horticulture*, The Hague, v. 560. 2001. p.353-359. IN: Pereira, J. E. S. Contaminações microbianas na cultura de células, tecidos e órgãos de plantas. Brasília – EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2010. p.446.

CID, L. P. B. Cultivo in vitro de plantas. **Embrapa Informação Tecnológicas**. Brasília – DF. 2010. p.303.
COUTO, J. M. F.; OTONI, W. C.; PINHEIRO, A. L.; FONSECA, E. P. Desinfestação e germinação in vitro de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* king). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.5, 2004. p.633-642

ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W. **Micropropagação fotoautotrófica e uso da luz natural**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n4/a39v35n4.pdf>>. Acesso em: 28/07/2015.

GUERRA, M. P.; DAL VESCO, L. L.; PESCADOR, R.; SCHUELTER, A. R.; NODARI, R. O. 1999a. Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 34: 1557-1563.

ICHINOSE, J. G. S. **Desenvolvimento e acúmulo de nutrientes em duas espécies de orquídeas: *Dendrobium nobile* Lindl. e *Miltonia flavescens* Lindl. var. *stellata* Regel.**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP.2008. p.75.

KOZAY T., KUBOTA C., JEONG B.R. 1997. Environmental control for the large scale production of plants through *in vitro* techniques. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture** 51: 49-56.

LEROUX, G.; BARABI, D.; VIETH, J. 1997. Morphogenesis of the protocorm of *Cypripedium acaule* (Orchidaceae). **Plant Systematics and Evolution** 205: 53–72.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons: Wood structure and conclusion of the general introduction**, 2.ed. v.II. Oxford, Clarendon Press, 1985.

MURASHIGE, T. SKOOG, T. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Plant Physiology** 15: 473–97.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2005.

WATSON, L. DALLWITZ, M.J. **The Families of Flowering Plants**, 1999.