



ANAIS VII SIMPÓSIO DA AMAZÔNIA MERIDIONAL EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS: RESUMOS EXPANDIDOS – VOL III.

“Amazônia de transição: Origem, desenvolvimento e perspectivas futuras”

Realização



Apoio



Sinop, MT, 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
NÚCLEO DE ESTUDOS DA BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

COMITÊ CIENTÍFICO VII SIMAMCA

ADILSON PACHECO DE SOUZA
ANDERSON BARZOTTO
ANDRÉA CARVALHO DA SILVA
CRISTIANO ALVES DA COSTA
DANIEL CARNEIRO DE ABREU
DÊNIA MENDES DE SOUZA VALLADÃO
DOMINGOS DE JESUS RODRIGUES
EDJANE ROCHA DOS SANTOS
FABIANA DE FÁTIMA FERREIRA
FABIANO ANDRE PETTER
FELÍCIO GUILARDI JUNIOR
FLÁVIA RODRIGUES BARBOSA
GENEFER ELECIANNE RAIZA DOS SANTOS
JACQUELINE KERKHOFF
JEAN REINILDES PINHEIRO
JULIANE DAMBROS
KLEBER SOLERA
LARISSA CAVALHEIRO DA SILVA
LEANDRO DÊNIS BATTIROLA
LUCÉLIA NOBRE CARVALHO
LÚCIA YAMAZAKI
LUIS FELIPE MORETTI INIESTA
MARLITON ROCHA BARRETO
MONIQUE MACHINER
RAFAEL CAMILO CUSTÓDIO ARIAS
RAFAEL SOARES DE ARRUDA
RAFAELLA TELES ARANTES FELIPE
RENATA ZACHI DE OSTI
ROBERTO DE MORAES LIMA SILVEIRA
SHEILA RODRIGUES DO NASCIMENTO PELISSARI
SOLANGE MARIA BONALDO
TALITA BENEDCTA SANTOS KÜNST
URANDI JOÃO RODRIGUES JUNIOR
WESLEY PISIN

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA ESCOLA: A RECICLAGEM E A REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Lucinere Propodolski ¹; Lourdes Lanzarini Duarte²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: lupropodolski@gmail.com

²Especialista em Ensino da Matemática, Universidade Estadual de Mato Grosso; E-mail: lourde_lanzarini@hotmail.com

Resumo

O desenvolvimento de práticas sustentáveis na escola por meio da Educação Ambiental é imprescindível na sensibilização e conscientização dos alunos para uma mudança de atitude quanto a produção, descarte e acúmulo indevido de lixo. A reciclagem ou reutilização de resíduos sólidos é uma alternativa viável e eficiente para amenizar o problema do acúmulo de lixo nas cidades. Neste contexto, professores e alunos da Escola Estadual Albert Einstein no município de Guarantã do Norte desenvolveram o projeto ‘Práticas Sustentáveis na Escola: A Reciclagem e a Reutilização na Conscientização Ambiental’, utilizando a educação ambiental como processo facilitador de resultados ecologicamente corretos, realizando o reaproveitamento de pneus, madeira, e carteiras escolares inutilizadas para a ornamentação da escola e construção de bancos e mesas distribuídas no pátio e destinadas ao uso dos alunos durante os intervalos, com o objetivo de contribuir para uma mudança de valores e atitudes que influenciem positivamente na formação de um sujeito ecológico, com senso de responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Interdisciplinaridade; Reaproveitamento.

Introdução

Dados do Ministério do Meio Ambiente revelam que o Brasil produz cerca de 90 milhões de toneladas de lixo anualmente, e que cada brasileiro é responsável por gerar uma média de 500 gramas de lixo diariamente, sendo 76% dos resíduos sólidos jogados nos lixões enquanto 13% é conduzido aos aterros controlados (FADINI et al., 2001). Além disso, o aumento contínuo na produção de resíduos sólidos nos centros urbanos do Brasil não tem recebido o devido acompanhamento e atenção das políticas públicas correspondentes, principalmente as ações relacionadas à reciclagem e reutilização de materiais que são descartados em locais inadequados resultando em um grave problema ambiental e de saúde pública (VIZIOLI & FANTIN, 2016).

Assim, a produção, descarte e acúmulo do lixo tem se tornado um dos maiores problemas ambientais da atualidade, no entanto, se reaproveitarmos e reciclarmos os resíduos antes de serem descartados, o acúmulo no meio ambiente diminui e conseqüentemente a poluição ambiental é minimizada, melhorando a qualidade de vida da população (FADINI et al., 2001).

Nesta perspectiva, a educação ambiental tende a contribuir para diminuir os impactos, tendo em vista que está relacionada ao desenvolvimento de novos hábitos assim como de valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltada para a conservação e manutenção do meio ambiente (SILVA, 2014). Por meio da educação ambiental é possível discutir amplamente as relações entre a sociedade e o meio ambiente, levando o indivíduo à uma reflexão profunda sobre as questões ambientais (CARVALHO, 2004).

Através da educação ambiental, a escola proporciona um espaço propício para gerar alternativas que estimulem os alunos a desenvolverem novas concepções e uma postura cidadã, ciente de suas responsabilidades como parte integrante do meio ambiente (CUBA, 2010). A reutilização de pneus, madeira e carteiras escolares configura uma alternativa de ensinar aos alunos conceitos e práticas de educação ambiental na escola. Assim o objetivo desse trabalho visou por meio da reutilização destes resíduos sólidos (i) a produção de vasos para o jardim da escola, (ii) além de mesas e bancos distribuídos no pátio para a utilização dos alunos durante os intervalos, (iii) bem como contribuir para uma mudança de valores e atitudes que influenciem positivamente na formação cidadã, com senso de responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente.

Metodologia

O trabalho foi realizado na Escola Estadual Albert Einstein no município de Guarantã do Norte, Mato Grosso, com a participação dos alunos e professores das turmas de 1º, 2º e 3º anos do período matutino e vespertino. As carteiras inutilizadas amontoadas nos fundos da escola foram selecionadas para servir de estrutura base na confecção de bancos e mesas, os pneus e a madeira foram resultados de doações de borracharias e serrarias locais que descartam esses produtos ou queimam. Tintas, verniz, pregos e as ferramentas necessárias foram fornecidas pela escola. As carteiras inutilizadas somadas à madeira descartada nas serrarias resultaram na produção das mesas e bancos instalados no pátio da escola. Já os pneus foram transformados em vasos e canteiros florais para o jardim. Ao final das atividades o trabalho foi apresentado a toda a comunidade escolar local.

Foram coletadas informações para verificar a percepção dos participantes sobre a reciclagem e o reaproveitamento assim como a influência desta prática no desenvolvimento de consciência ambiental por meio da metodologia de Vergara (2005), com a aplicação de questionário.

Resultados e Discussão

Os alunos se envolveram ativamente na transformação dos resíduos em bancos, mesas, vasos e canteiros para o jardim, desde a seleção do material até o corte, montagem e pintura. As atividades práticas sustentáveis pautadas pela educação ambiental servirão de canal para a construção de novos conhecimentos de forma lúdica e dinâmica.

O resultado obtido com a aplicação dos questionários comprovou as premissas de que o desenvolvimento de práticas sustentáveis na escola contribui para a conscientização ambiental.

Na primeira questão buscamos descobrir se os alunos sabiam definir e diferenciar os processos de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos. A reutilização de um produto implica no seu reaproveitamento sem a necessidade de qualquer alteração física ou química na sua composição, enquanto a reciclagem consiste na transformação do produto, seja de forma artesanal ou industrial. Os alunos demonstraram domínio dessas informações em 100% das respostas obtidas.

Na segunda questão nós perguntamos aos alunos se a solução dos problemas ambientais se devia à pequenas ações diárias de cada indivíduo ou às decisões governamentais exclusivamente. Como resultado, 98% dos entrevistados entenderam que a solução dos problemas ambientais depende de uma ação conjunta, sendo ambas as ações necessárias.

Na terceira questão nós perguntamos se os alunos julgavam relevante o desenvolvimento de atividades voltadas para práticas sustentáveis na escola no sentido de

conscientizar a comunidade escolar sobre os problemas ambientais. Neste caso, 98% dos entrevistados responderam ser muito importante.

Conclusões

Nós evidenciamos a partir dos resultados a importância de desenvolver atividades práticas sustentáveis na escola, tendo em vista que estimulam o processo de ensino aprendizagem de forma interdisciplinar e coletiva, resultando na reflexão e construção de opiniões críticas e de mudanças de comportamento.

O trabalho em questão contribuiu para diminuir a degradação e os impactos ambientais causados pelo descarte e acúmulo de resíduos sólidos além de possibilitar a construção de um espaço mais atrativo e confortável para os alunos, com um belo jardim e com mesas e bancos distribuídos por toda a escola.

Os alunos desenvolveram novas expectativas sobre o reaproveitamento e as possibilidades de diminuir a degradação do meio ambiente, o que comprova que a escola tem papel fundamental na formação de cidadãos que estarão preparados para lidar com questões ambientais que colocam a vida e o planeta em risco.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Escola Estadual Albert Einstein por permitir e apoiar o desenvolvimento do projeto ‘Práticas Sustentáveis: A Reutilização de Resíduos Sólidos na Conscientização Ambiental’.

Referências

- CARVALHO, I. C. M. “Ambiental” como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental. *In*: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. **Textos escolhidos de educação ambiental: De uma América a Outra**. Montreal, Publications ERE – UQAM, 2002, Tomo I, pp. 85-90 (versão em português).
- CUBA, M. A. Educação Ambiental na escola. **ECCOM**, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2010.
- FADINI, P.S.; FADINI, A.A.B. Lixo: desafios e compromissos. **Cadernos temáticos de Química Nova na Escola**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. n. 1, maio de 2001. p. 9-18.
- SILVA, L. P. da. **Educação ambiental e reciclagem dos resíduos sólidos gerados no Campus IV da UEPB em Catolé do Rocha – PB**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências agrárias), Universidade Estadual da Paraíba, p. 13-14, 2014.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.
- VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.
- VIZIOLI, S. H. T.; FANTIN, M. Educação Ambiental a Partir da Reutilização de Pneus Inservíveis no município de Arenópolis – MT. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 13, n. 23, p.83-98, 2016.

A HORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Lucinere Propodolski¹; Kelin Cristina Miorando Pommer¹; Lourdes Lanzarini Duarte²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso;
E-mail: lupropodolski@gmail.com, kelyncrystyna@hotmail.com

²Especialista em Ensino da Matemática, Universidade Estadual de Mato Grosso; E-mail:
lourde_lanzarini@hotmail.com

Resumo

Os problemas ambientais atuais representam uma das principais preocupações da sociedade moderna, o que tem resultado em iniciativas que visam reverter a situação ou amenizar as consequências que afetam a vida no planeta. Por meio da educação ambiental é possível contribuir na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com as preocupações da sociedade. A horta escolar é uma ferramenta que permite a interação com o ambiente contribuindo para o processo educativo, assim, professores e alunos da Escola Estadual Albert Einstein construíram uma horta na escola com o objetivo de possibilitar o desenvolvimento da pesquisa e da problematização em sala de aula a partir de atividades desenvolvidas na horta, despertando a curiosidade e o interesse do aluno como sujeito da aprendizagem, desenvolvendo habilidades e competências específicas de forma interdisciplinar, articulando consciência ambiental e ação educativa, pensando no potencial deste recurso para reflexões sobre temas socioambientais. Houve participação efetiva dos alunos e os resultados evidenciaram que a horta escolar como ferramenta pedagógica além de promover a participação, despertou nos alunos o senso crítico e uma nova percepção sobre os problemas ambientais relacionados a produção de alimentos além de uma aprendizagem efetiva numa relação de teoria e prática tornando o aprendizado prazeroso.

Palavras-chave: Consciência Ecológica; Estratégia de Ensino; Interdisciplinaridade.

Introdução

Tem se tornado cada vez mais premente a necessidade de educação de qualidade, com cidadãos que saibam se posicionar criticamente diante dos problemas socioambientais. Assim, é fundamental estimular o desenvolvimento de atividades interdisciplinares e a utilização de ferramentas que contribuam para a conscientização da importância das condições ambientais e sua relação com a qualidade de vida (CRIBB, 2010). Por meio da educação ambiental as instituições escolares buscam esta formação para conscientização da população e comprometimento com as principais necessidades da sociedade em geral (SERRANO, 2003). Para tanto, é necessário sensibilizar toda a comunidade escolar para estimular iniciativas que atinjam espaços físicos além da escola, como o bairro onde a escola está inserida ou bairros mais afastados nos quais os alunos residem. Desta forma, alunos atuam como multiplicadores de informações e conhecimentos adquiridos a partir de atividades relacionadas à educação ambiental executadas na escola (RUY, 2004).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam que a aprendizagem de valores e atitudes deve ser mais explorada no âmbito pedagógico, sendo o conhecimento dos problemas ambientais e de suas respectivas consequências para a vida humana fundamental na geração de comportamento de cuidado e atenção com as questões ambientais, estimulando ações de conservação biológica (BRASIL, 1998). Nessa perspectiva a horta escolar é uma ferramenta no ensino das questões ambientais e funciona como um laboratório vivo, permitindo o desenvolvimento de inúmeras atividades pedagógicas voltadas para a educação

ambiental, possibilitando uma relação entre teoria e prática e contribuindo para o processo de construção do conhecimento e formação do cidadão com consciência ambiental (MORGADO, 2006).

A horta como recurso didático permite que os educadores busquem novas formas à educação tradicional, fundamentada em aulas expositivas onde o aluno é um mero receptor de informações. Ao se realizar atividades práticas ao ar livre no espaço da horta escolar, os alunos podem participar ativamente da construção do conhecimento compartilhando experiências e unindo conhecimentos teóricos e práticos (FERNANDES, 2005). As atividades desenvolvidas na horta escolar auxiliam no desenvolvimento da capacidade de trabalho cooperativo e proporcionam um maior contato com a natureza, conscientizando a respeito da importância de adotarmos um estilo de vida mais saudável e menos impactante para o meio ambiente (CRIBB, 2010). Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi utilizar a horta escolar como ferramenta pedagógica no processo de construção do conhecimento relacionando teoria e prática para que o aprendizado ocorra de forma lúdica e dinâmica, além de contribuir para a formação de indivíduos que se posicionem criticamente diante dos problemas socioambientais.

Metodologia

O projeto 'Horta Escolar como Ferramenta Pedagógica na Educação Ambiental' foi desenvolvido na Escola Estadual Albert Einstein de forma interdisciplinar por professores e alunos das turmas de 1º, 2º e 3º anos do ensino médio. A horta foi construída em um espaço onde havia acúmulo de lixo sobre o qual ervas ruderais cresciam. Os equipamentos e ferramentas empregados durante todo o processo foram disponibilizados pela escola. A limpeza da área determinada para a construção da horta, assim como a construção dos canteiros, plantio das hortaliças e manutenção geral da horta ocorreu por meio de trabalho coletivo e orientação constante dos professores além da colaboração dos demais funcionários da escola na irrigação dos canteiros diariamente. Os canteiros foram construídos com material reutilizado como garrafas PET e pneus além de madeira descartada nas serrarias locais. No combate às pragas foram aplicados métodos de controle alternativo, como solução de suco de pimenta e chá de coentro. Foi utilizado adubo orgânico disponibilizado por alunos que residem na zona rural além do adubo produzido a partir dos restos da merenda escolar por meio de um biodigestor construído na escola.

A presente pesquisa teve como base uma abordagem quantitativa utilizando como instrumento de pesquisa o questionário (PARASURAMAN, 1991), no intuito de determinar a opinião da comunidade escolar sobre a importância da horta e seus benefícios na escola, no processo de construção do conhecimento, e na formação de indivíduos conscientes e sensíveis às questões ambientais. Para a realização da pesquisa utilizamos uma amostra de 100 alunos, 10 professores e 2 merendeiras, para os quais foram aplicados questionários semiabertos com múltiplas opções de respostas.

Resultados e Discussão

As atividades desenvolvidas na horta possibilitaram contato direto dos alunos com a terra durante o preparo do solo e plantio das hortaliças, o que permitiu-lhes conhecer e associar os ciclos de semeadura, plantio, cultivo e cuidados gerais com as plantas até a colheita. A produção de adubo orgânico a partir das sobras da merenda escolar por meio do biodigestor e a preparação de insumos orgânicos usados no combate às pragas resultou na conscientização dos alunos quanto aos riscos que os agrotóxicos e fertilizantes químicos podem trazer para a humanidade e para o meio ambiente de forma geral. Através do reaproveitamento das sobras da merenda escolar na produção de adubo orgânico assim como

de garrafas PET e pneus na construção dos canteiros, os alunos aprenderam que existem possibilidades diversas de diminuir o impacto da poluição ambiental. As hortaliças cultivadas na horta escolar são aproveitadas no preparo da merenda, contribuindo para minimizar os gastos que a escola tinha com a compra desses produtos.

Por meio da aplicação de questionários buscamos descobrir a opinião da comunidade escolar a respeito da relevância da horta no processo de ensino aprendizagem e conscientização sobre as questões ambientais.

Na questão 1, indagamos os entrevistados quanto a importância da horta na redução de impactos ambientais. 99% das respostas afirmavam que o cultivo de produtos orgânicos a partir da horta contribui beneficentemente na redução dos impactos ambientais.

Na questão 2, nós perguntamos aos entrevistados se tinham a intenção de colocar em prática os conhecimentos adquiridos por meio dos trabalhos desenvolvidos na horta nas suas rotinas diárias. 86% deles afirmaram que já estão fazendo mudanças em seus hábitos, em busca de uma vida mais saudável e um ambiente mais limpo.

Na questão 3, questionamos os entrevistados quanto ao sabor e a qualidade da merenda escolar antes e depois da horta na escola. 87% afirmou ser notável a diferença considerando a merenda mais saborosa e saudável.

Na questão 4, perguntamos sobre a relevância da horta como ferramenta pedagógica na educação ambiental e na conscientização da comunidade escolar a respeito dos problemas ambientais que nos cercam. 99% dos entrevistados consideram que a horta é extremamente útil como ferramenta pedagógica na aquisição de informações e na construção de conhecimentos voltados para as questões ambientais, refletindo em atitudes mais conscientes.

Conclusões

Este trabalho evidenciou que a horta escolar como ferramenta pedagógica na educação ambiental contribui efetivamente na formação de indivíduos conscientes da importância de se posicionar criticamente diante dos problemas ambientais e preparados para tomarem decisões que contribuam beneficentemente para o meio ambiente. A comunidade escolar compreende a importância da horta como instrumento de transformação de meros alunos em jovens conscientes dos problemas que nos cercam além de contribuir para o aprendizado sobre os benefícios e as formas de cultivo mais saudáveis para a humanidade agredindo o mínimo possível o ambiente.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Escola Estadual Albert Einstein por permitir e apoiar o desenvolvimento do projeto ‘Horta Escolar como Ferramenta Pedagógica na Educação Ambiental’.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CRIBB, S. L. de S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3 n 1 p. 42-60 Abril 2010.
- FERNANDES, M. C. de A. **A Horta Escolar como Eixo Gerador de Dinâmicas Comunitárias, Educação Ambiental e Alimentação Saudável e Sustentável**. Projeto PCT/BRA/3003 – FAO e FNDE/MEC: Brasília, 2005.

MORGADO, S. F. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis.** Florianópolis. 45p. (Trabalho de conclusão do curso de Agronomia): Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

PARASURAMAN, A. **Marketing research.** 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

RUY, R. V. A Educação Ambiental na Escola. In: **Revista Eletrônica de Ciências.** Rio Claro, 2004. Disponível em < http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/eduambiental.html> acesso em 22 julho 2018.

SERRANO, C. M. L. **Educação ambiental e consumerismo em unidades de ensino fundamental de Viçosa-MG.** Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa: UFV, 2003. 91p. Disponível em: <http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/serrano,cml.pdf>. Acesso em: 21 julho 2018.

A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DENTRO DE UM CURSO SUPERIOR

Christyellen Andréia de Lima Bezerra¹; Nádia Ligianara D. Nyari²; Geverson Tobias Böhm²; Sandra Ines Horn Bohm²

¹Estudante do Curso de Agronegócio da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

²Professores da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

Resumo

Esta pesquisa refere-se sobre Planejamento Estratégico do Curso Superior em Tecnólogo, com base referenciada de artigos científicos, tratando sobre as principais etapas que devem ser seguidas para obter um bom resultado de negócio, visando as necessidades da região do Médio-Norte do Mato Grosso. Nesse sentido, pretende-se desenvolver e apontar os métodos mais empregados no planejamento estratégico em termos gerais, demonstrando suas peculiaridades, as principais características e cuidados que devemos seguir para realizar uma boa gestão, obtendo assim resultados satisfatórios, além disso, procurou-se destacar e desenvolver possíveis mecanismos, que servirão de suporte para o desenvolvimento de um bom planejamento estratégico, comprovando que todas as etapas devem ser seguidas linearmente para uma execução, apresentando as normas de uma organização, a sua missão, visão e valores, ou seja, todas ferramentas estratégicas que as mesmas utilizam para elaboração de seu planejamento estratégico como a análise SWOT.

Palavras-chave: Agronegócio; Estratégia; Planejamento.

Introdução

O planejamento estratégico surgiu em meados dos anos 60, foi idealizado por Ansoff, dessa forma, estratégia é uma maneira que as empresas concentram - se em buscar e obter resultados almejados (TAYLOR, 1975). As empresas ou qualquer tipo de organização para obterem um bom resultado, tem em sua lista de ferramentas usadas o planejamento estratégico. Para Gonçalves (2012), o planejamento estratégico é planejar, é decidir antecipadamente o que fazer, de que maneira fazer, quando fazer e quem deve fazer para alcance de uma situação desejada. O planejamento é um processo que apresenta os caminhos a seguir, de modo mais eficiente, eficaz e efetivo, com a melhor concentração de esforços ou recursos.

O planejamento estratégico é usado com o objetivo de fazer com que o seu negócio de qualquer espécie alcance o resultado desejado, até mesmo na nossa vida pessoal essa ferramenta pode ser utilizada seja ela em casa ou até mesmo na administração das próprias finanças. Sem o planejamento estratégico os resultados podem ser negativos causando assim frustrações e, até mesmo, o seu negócio ir à falência (CORRÊA, 2007; NUNES et al., 2013).

Portanto o Planejamento estratégico, em todos os aspectos técnicos, surgiu somente no início da década de 70, anteriormente a esse período, nas décadas de 50 e 60 os administradores empregavam, apenas o planejamento operacional, porque o crescimento da demanda total estava controlado, e era pouco provável que mesmo um administrador inexperiente não fosse bem sucedido no negócio (PLACONÁ, 2008).

A importância do Planejamento Estratégico (PE) serve para nos mostrar onde queremos chegar, podendo ser usados para os mais diversos tipos de negócios. As empresas que não implantam esse planejamento têm uma definição mais clara da onde pretendem chegar

nos seus objetivos, fica meio sem saber em qual direção seguir. É fundamental para integrar os colaboradores nos objetivos no qual a empresa busca alcançar.

De acordo com Ghermandi (2014), o Planejamento Estratégico consiste em elaborar, com base na missão e no negócio da empresa, um Plano de Ação e de Metas com objetivo de garantir a qualidade, o lucro, e a marca da empresa, oferecendo uma visão de futuro, independente do porte da organização. Sintetizando o PE é o ponto de partida para obter o sucesso de uma empresa, independentemente do tamanho que ela seja, mas para que esse resultado seja possível deve ser feito de forma precisa com base em alguns critérios no qual veremos mais adiante (ANDREUZZA, 2018).

Um curso focado nessa área visa atender as necessidades dos profissionais que se dedicam ao setor, do município e da região, que encontram essa demanda, de forma sólida e com grande fundamentação científico-tecnológico, para a boa prática profissional. O profissional formado com essa base na área de SE poderá viabilizar soluções tecnológicas competitivas para o desenvolvimento de negócios, a partir do domínio nos processos de gestão e das cadeias produtivas do setor.

O curso capacitará profissionais para atuarem de forma independente no mercado de trabalho em âmbito local e regional, sendo capazes de avaliar e orientar as técnicas necessárias de cada área, elaborar e implantar projetos e gerenciar organizações do ramo. A formação se concentra na prospecção de novos mercados, análise de viabilidade econômica, identificação de alternativas de captação de recursos, beneficiamento, logística e comercialização (DA COSTA, 2000; ESTRADA, 2000; NUNES et al., 2013).

Este estudo tem como objetivo geral conhecer o desempenho e a importância do Planejamento Estratégico dentro de um Curso Superior, onde para o acadêmico, o Planejamento Estratégico é de extrema relevante, pois serve de ferramenta significativa para a obtenção do sucesso, bem como para a busca formar futuros profissionais qualificados para atender o mercado competitivo, buscando atender toda a cadeia produtiva que a envolve.

Metodologia

O método de abordagem para a elaboração desta pesquisa, foi através de referências bibliográficas consultadas em livros e artigos científicos com a finalidade de orientar os leitores, em especial aqueles que tem curiosidade de conhecer mais profundamente sobre a importância do Planejamento Estratégico dentro de um Curso Superior.

Neste estudo a obra do livro *QI (Planejamento estratégico)* do autor Glauber Pereira (2015) merece destaque e foi utilizado como alicerce principal para esclarecer as dúvidas obtidas durante processo de desenvolvimento. Como se refere a uma pesquisa visa apresentar como o Planejamento Estratégico contribui de forma ampla e significativa para o desenvolvimento de qualquer negócio, seja em âmbito comercial ou pessoal, pois nele é possível esclarecer as dúvidas mais frequentes para execução de um projeto, nos apresentando caminhos que devem ser seguidos, possíveis metas de realização a curto e longo prazo.

Contudo essa ferramenta possibilita identificar os pontos fortes, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças de uma empresa e qual a decisão a ser tomada para solucionar esses problemas. Dentre os recursos mais utilizados temos a Análise SWOT, e a ferramenta 5W2H. Segundo Andreuzza (2008), o objetivo da SWOT é levantar estratégias para, no contexto do planejamento estratégico, manter pontos fortes, reduzir a intensidade de pontos fracos, aproveitando-se de oportunidades e protegendo-se de ameaças. A análise também é útil para revelar pontos fortes que ainda não foram plenamente utilizados e identificar pontos fracos que podem ser corrigidos.

Desenvolvimento

Planejamento

Planejamento consiste em uma importante tarefa de gestão e administração, que está relacionado com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo. É fundamental organizar por definições e cada área da empresa (PÔNCIO, 2016). Planejar consiste em observar todos os pontos possíveis para executar um determinado projeto, pois um bom planejamento permite alcançar os resultados almejados (ANDREUZZA, 2018).

Estratégia

Para todo objetivo existe uma estratégia relacionada, ou seja, a estratégia precisa ser clara curta e bem definida, De modo geral, a estratégia é o caminho que será percorrido ou que deverá ser feito, não significa o “como fazer”, mas sim “o que fazer” (PÔNCIO, 2016). Estratégia é a base de um planejamento, pois é a estratégia que define qual o melhor caminho a seguir, aonde que a empresa ou qualquer projeto deve realizar os seus investimentos para alcançar os melhores resultados (KON, 1999; NUNES et al., 2013).

Curso Superior

O curso superior prepara acadêmicos para atuarem no mercado de trabalho, para atenderem os mais diversos tipos de clientes que buscam auxílio nesses futuros profissionais da área. Estará capacitado para atender toda a demanda da cadeia produtiva de nossa região e demais localidades. Segundo Pereira (2015), o posicionamento e o propósito é a primeira ferramenta a ser desenvolvida no planejamento estratégico de uma empresa, no qual se baseia em algumas perguntas básicas: Porque a empresa existe? Onde ela quer chegar? Quem levará ela até lá? Essa etapa do planejamento influencia em todas as fases do planejamento no futuro.

Para Pereira (2015).

[...] as empresas ou qualquer tipo de negócio precisa saber a sua identidade organizacional que se resume em três fases que demonstra as suas principais características tanto para os seu público alvo, como para seus colaboradores que são elas Missão, Visão e Valores. A Missão: é o que define o principal objetivo da empresa, o seu propósito, é a maneira exata de mostrar em qual ramo a empresa atua e em que tipo de negócio ela está envolvida. É importante que os colaboradores de uma empresa saibam a missão de sua empresa. A Visão é o resultado de onde a empresa pretende chegar, é os seus sonhos e idealizações para que possam ser atingidos em um determinado espaço de tempo. Geralmente a visão é algo planejado para ser alcançado em um período de tempo maior, em média de 5 anos. Valores é a forma de como a empresa deve se comportar para atingir a sua missão e visão, são as normas que são impostas para serem cumpridas, serve para nortear todas as ações tomadas e realizadas na empresa [...] (PEREIRA, 2015).

As organizações podem também contar com o auxílio do planejamento participativo. Segundo Fonseca (2009) Planejamento participativo é a busca de uma visão múltipla, integrada e sustentável de desenvolvimento. É utilizada para desenvolver a participação dos colaboradores da empresa, desde os diretores aos operadores, onde cada um vai dar a sua ideia de como resolver tal problema, de mostrar onde a empresa quer chegar. Para realizar o planejamento estratégico podemos contar também com mecanismo que nos auxiliam para

realizar a sua execução, que a análise Swot (fofa em português), que permite futuramente, facilitar o desenvolvimento das metas e objetivos de uma empresa.

A análise geral do Swot é uma ferramenta utilizada para desenvolver as estratégias de uma empresa, mostrar o ambiente da mesma seus pontos fracos e positivos, mostrar como está o ambiente interno e externo da empresa. Esta ferramenta é importante para identificar todos os pontos da empresa e encontrar com mais facilidade a solução dos problemas. O Swot, que está dividida em ambiente interno que está situada as forças e fraquezas e o ambiente externo onde se identifica as oportunidades e ameaças. É importante também que as empresas saibam as suas metas, os seus objetivos e indicadores.

Demonstrar os objetivos de uma empresa faz parte da obtenção do resultado esperado, podendo assim desenvolver objetivos menores os chamados objetivos táticos que servem para elaborar o plano de ação de uma empresa, que mostra qual a medida que vamos tomar para encontrar a solução de um problema (ROJO, 2001; TEIXEIRA et al., 2015).

Especificar as metas a serem traçadas, seja ela na parte de aumentar os lucros da empresa, diminuir os custos, é importante para manter o foco da empresa, é importante expor as metas de todos os setores da empresa, assim faz com que todos os envolvidos na organização fiquem atualizados de suas metas almejadas.

Para obtenção das metas podemos também utilizar a ferramenta SMART, que também serve para ser usadas os objetivos traçados, ela se adequa também para pessoas que querem alcançar os seus objetivos. Para Ghermandi (2014) SMART é uma sigla que significa (específico, mensurável, atingível, relevante, tangível), no qual definiremos o significado de cada uma delas.

- Específico é a particularidade, é a especificidade das metas que deseja realizar;
- Mensurável: é a possibilidade de medir as suas metas para alcançar os resultados;
- Atingível: é as metas traçadas para alcançar determinado objetivo, temos que elaborar metas que tenham possibilidades de serem executadas;
- Relevante: nessa fase deve-se observar os pontos da empresa, identificar a sua realidade, quais serão as ações de determinada atitude na empresa, o vai agregar valor para a empresa determinada decisão;
- Tangível: é basicamente estipular um tempo para alcançar esses objetivos, quando eu vou realizar determinada ação, pois esses fatores contribuem para o sucesso do projeto da empresa.

É importante realizar o acompanhamento dos indicadores de uma empresa, esta fase deve ser executada depois de traçar as metas e os objetivos da empresa, ela possibilita a visualização de todos os resultados alcançados, podendo identificar a realidade e o que precisa ser feito para melhorar a realidade atual. Pode-se utilizar recursos como painéis de indicadores representados em gráficos com os temas especificados. Realizar uma apresentação é bem favorável para situar a realidade da empresa (PASCUCI et al., 2016).

É importante enfatizar que nem sempre você vai utilizar todas as etapas desta ferramenta, mas é válido ter em mente qual é etapa e mais significativa para a obtenção do projeto. Realizar revisões periódicas do andamento do planejamento estratégico é significativo para que se possa identificar a realidade do mesmo, pois nem sempre a meta que traçamos é a que alcançamos (TEIXEIRA et al., 2015).

Conclusões

Portanto na elaboração no decorrer desta pesquisa que o curso superior capacita acadêmicos para atuarem no mercado de trabalho local e regional para atender os mais diversos tipos de clientes deste ramo da cadeia produtiva. O gestor estará apto para atuar em vários ramos, desde os processos gerenciais, como prestar assistência técnica para os agricultores, elaborar projetos e até mesmo operar no mercado de vendas de insumos.

Observou-se que para elaborarmos um bom planejamento estratégico, podemos contar com o auxílio de ferramentas que possibilita uma melhor execução de um determinado projeto.

A Análise SWOT é uma ferramenta que nos auxilia na elaboração de um planejamento estratégico, pois através dela podemos identificar as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças na execução do mesmo. Verificou-se que a elaboração do planejamento estratégico, está dividido em etapas que nelas contém os indicadores, as metas, alcançadas no qual vimos no decorrer desta pesquisa, ou seja, o Planejamento Estratégico é a arte de planejar para pôr em prática as melhores ideias para se obter os melhores resultados em determinado projeto, pois por trás de todo projeto bem elaborado existe um bom planejamento estratégico.

Referências

- ALBANO, C. S.; GARCIA, F. T. **O impacto do método e de fatores organizacionais no processo de planejamento estratégico: estudo de caso em uma universidade federal. Parcerias Estratégicas**, v. 18, n. 37, p. 151-172, 2015.
- ANDREUZZA, M. S. **Política e Gestão estratégica Aplicadas, Planejamento estratégico**. Disponível em www.madeira.ufpr.br. Acessado em 05 de março de 2018.
- CORRÊA, I. M. **Planejamento estratégico e gestão pública por resultados no processo de reforma administrativa do estado de Minas Gerais**. Revista de Administração Pública, v. 41, n. 3, p. 487-504, 2007.
- DA COSTA, **Gestão estratégica**. Editora Saraiva, 2000.
- ESTRADA, R. J. S. **Os rumos do planejamento estratégico na universidade pública: um estudo de caso na Universidade Federal de Santa Maria**, Tese de Doutorado da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, SM, RS, 2000.
- GHERMANDI, F. **Planejamento estratégico: O que é e como fazer?** 2014. Disponível em blog.luz.vc/como-fazer/planejamento-estrategico. Acessado em março de 2018.
- KON, R. **Planejamento, gestão e avaliação em saúde: identificando problemas**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 4, p. 221-242, 1999.
- NUNES A. J.; BITENCOURT S. da T.; MOREIRA T. C. E.; DAL-SOTO, F. **A utilização do planejamento estratégico como ferramenta de gestão na pequena empresa**. Revista da Micro e Pequena Empresa, v. 7, n. 2, 2013.
- PASCUCI, L., MEYER, J. R., V., MAGIONI, B. SENNA, R. **Managerialism na gestão universitária: implicações do planejamento estratégico segundo a percepção de gestores de uma universidade pública**. Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL, v. 9, n. 1, p. 37-59, 2016.
- PEREIRA, G. Q. I. **Planejamento estratégico**. Disponível em www2.unifap.br/glauberpereira, 2016. Acessado em março de 2018.
- PLACONÁ, J. **Planejamento estratégico**. 2008. Disponível em www.webartigos.com/artigos. Acessado em março de 2018.
- ROJO, C. A. Diagnóstico ambiental: uma etapa do planejamento estratégico para instituições de ensino superior da iniciativa privada: o caso da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Cascavel-UNIVEL. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC, 2001.
- TEIXEIRA, C. A. C.; DANTAS, G. G. T.; BARRETO, C. A. A importância do planejamento estratégico para as pequenas empresas. **Revista Eletrônica Científica da FAESB**, v. 1, n. 1, 2015.

PRÁTICA PEDAGÓGICA ASSOCIADA À REALIDADE: DESCOBRINDO O MANEJO DA PISCICULTURA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Kelin Cristina Miorando Pommer¹; Lucinere Propodolski Pinto¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso;
E-mail: kelyncrystyna@hotmail.com, lupropodolski@gmail.com

Resumo

A educação do campo é um desafio constante para os educadores devido a carência de formação e falta de recursos que possibilitem desenvolver práticas pedagógicas que atendam as exigências desta modalidade de ensino, a qual tem como objetivo principal trabalhar teoria e prática voltada para a realidade dos estudantes. No ano de 2012, na Escola Municipal Norberto Schwantes, os professores desenvolveram um projeto voltado ao manejo da piscicultura, prática bastante utilizada pelos familiares dos alunos, porém com pouco sucesso devido à falta de informações e assistência técnica. O projeto foi executado com os alunos do segundo ano do ensino médio, com o objetivo de proporcionar à comunidade escolar os conhecimentos necessários à prática de produção a fim de amenizar seus prejuízos, bem como despertar nos estudantes o espírito investigativo e curioso, instigando-os a buscar respostas para os problemas que vivenciam em sua realidade, construindo um aprendizado significativo de forma inovadora e prazerosa, através de novas práticas de ensino.

Palavras-chave: Desafios e Possibilidades; Educação do Campo; Práticas de Ensino.

Introdução

A percepção de educação do campo vem se fortalecendo nos últimos anos embora a situação pedagógica ainda seja bastante precária considerando que os professores nem sempre têm formação ou acesso aos materiais didáticos necessários para desenvolver um trabalho pedagógico que atenda às necessidades dos alunos, o que os leva à busca por práticas pedagógicas alternativas capazes de articular os conteúdos escolares com assuntos ou experiências do cotidiano dos alunos (DE SOUZA, 2008).

O campo deve ser um lugar onde as pessoas podem morar, trabalhar e estudar com dignidade de quem tem o seu lugar, a sua identidade cultural, de forma a atender as necessidades decorrentes das atividades desenvolvidas no campo (FERNANDES et al., 2004). Entre essas atividades está a piscicultura, no entanto a falta de programas que auxiliem na produção e comercialização dos peixes não contribui para o trabalho dos produtores (FRANÇA; PIMENTA, 2012).

Nesse contexto, a aprendizagem e a formação experiencial são processos de aquisição de saberes que têm origem na globalidade de vida das pessoas, associadas à educação (VENDRAMINI, 2007). Para tanto, a escola do campo oferece uma infinidade de possibilidades curriculares (DE SOUZA, 2008).

No município de Terra Nova do Norte (MT), as famílias dos alunos da escola de campo 'Norberto Schwantes' tem parte de sua renda obtida a partir da piscicultura, no entanto, não recebem os suportes e informações necessárias para o manejo correto, o que tem resultado em inúmeros prejuízos. Essa situação despertou nos professores o interesse em trabalhar questões voltadas para a realidade dos alunos, proporcionando uma reflexão sobre o local onde vivem bem como a valorização do mesmo com o objetivo de oferecer oportunidades e conhecimentos relacionados à piscicultura, a fim de amenizar os prejuízos dos

produtores bem como despertar nos alunos o espírito crítico e investigativo, articulando conhecimento tradicional e científico.

Metodologia

O trabalho foi realizado no ano de 2012 com os alunos do 2º ano do ensino médio, da Escola Municipal Norberto Schwantes, modalidade Educação do Campo, sala anexa à Escola Estadual Terra Nova, localizada no interior do Município de Terra Nova do Norte –MT.

O projeto foi desenvolvido de acordo com as curiosidades e interesse dos alunos e seus familiares. A partir deste pressuposto estabeleceu-se uma abordagem de pesquisa qualitativa denominada “Grupo focal” (GONDIM, 2003) através de questionários para entrevistas.

As questões foram elaboradas de acordo com os acontecimentos que afligiam a produção, como por exemplo: qual a profundidade ideal dos tanques? Qual o pH correto da água? Que indicadores permitem identificar se está acontecendo algo anormal na produção? Qual o tempo ideal para realizar a despesca? Tipos de ração apropriados para cada espécie cultivada? Influência de presença de algas nos tanques? Como evitar possíveis predadores? Forma correta de transporte e alocação dos alevinos?

Foram agendadas visitas em propriedade de piscicultores na cidade de Guarantã do Norte - MT, e também em um laboratório de manipulação de matrizes, para maior compreensão de todo o processo do manejo, desde a criação dos alevinos até o ponto de comercialização, porém, neste, foi autorizado apenas a observação dos tanques na área externa do laboratório.

Os questionários foram aplicados em ambas as visitas e as respostas foram sistematizadas em forma de uma mini cartilha digitalizada e personalizada sobre práticas básicas de manejo na piscicultura e distribuídas para outras turmas da escola e para toda comunidade escolar.

Os alunos juntamente com a comunidade participaram de um curso de piscicultura oferecido pelo SENAR, no período de cinco dias com certificação de 40 hs, ministrado nas dependências da unidade escolar, o qual foi peça chave para determinar o sucesso do projeto.

Resultados e Discussão

Considerando a lamentável situação da educação pública em nosso país, possibilitar aos estudantes a oportunidade de um aprendizado prático voltado para sua realidade deve ser considerada uma vitória o que de fato foi o que ocorreu com a execução desse projeto.

Como a pesquisa descobriu-se que a maioria dos tanques dos familiares dos alunos estava fora dos padrões de profundidade adequado para o manejo, muito profundos, o que dificulta no momento da despesca. O manejo dos alevinos no momento da alocação também estava sendo feita de forma incorreta, o que acarretava a morte de muitos devido o choque térmico. O pH da água estava dentro dos padrões adequados.

Outro fator importante detectado foi o fornecimento de ração, o qual estava sendo feito de maneira incorreta, não considerando a biomassa do viveiro, nem o número de vezes recomendado por dia, sobrecarregando os tanques gerando aumento de amônia e nitrato na água, levando a morte de muitos peixes.

Por meio da aplicação dos questionários foi possível associar as informações coletadas com os fatores que acometiam as produções, possibilitando aos envolvidos uma visão técnica quanto suas práticas de manejo bem como a aplicabilidade das mesmas proporcionando melhores resultados em suas produções.

O curso do SENAR realizado em consonância com o projeto foi peça chave para finalizar o trabalho, de modo que, proporcionou aos envolvidos um conhecimento mais

científico e técnico quanto as práticas de manejo também com visitas a campo (usina hidrelétrica de Guarantã do Norte – Eletram), onde foi conhecido o manejo de tanque em rede, durante o curso foi disponibilizado aos alunos e demais participantes uma coleção com material bibliográfico sobre práticas e manejo na piscicultura.

Todos os resultados obtidos foram apresentados pelos alunos em forma de seminário na feira de ciências da escola.

Conclusões

A utilização de práticas pedagógicas inovadoras proporciona resultados surpreendentes quanto ao processo de ensino e aprendizagem, associar esta prática a realidade dos discentes resulta em objetivos ainda mais surpreendentes. O comportamento dos estudantes diante de uma nova prática de ensino demonstrou a importância de se permitir ao novo, seu entusiasmo em cada etapa do trabalho mostrava que a construção do conhecimento vai muito além de livros, lousa e pinceis. Alguns paradigmas educacionais precisam ser quebrados e a prática de inovar deve ser adotada como principal ferramenta pedagógica dos professores, o que proporcionaria indiscutivelmente resultados muito mais significativos no processo de ensino e aprendizagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Escola Municipal Norberto Schwantes pelo apoio e incentivo ao projeto além da participação das famílias e da comunidade. Ao SENAR, pela parceria e oferta de capacitação e materiais necessários na execução do projeto.

Referências

- DE SOUZA, M. A. Educação do Campo: Políticas, Práticas Pedagógicas e Produção Científica. **Educação & Sociedade** [en línea] 2008, 29 (Septiembre-Diciembre): [Fecha de consulta: 26 de julio de 2018] Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87313701008>> ISSN 0101-7330
- FERNANDES, B.M.; CERIOLI, P.; CALDART, R.S. Primeira Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo. In: ARROYO, M.G; CALDART, R.S.; MOLINA, M.C. *Por uma educação do campo*. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 19-62.
- FRANÇA, I.; PIMENTA, P.P.P – **A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados**. Comunicação & Mercado/UNIGRAN - Dourados - MS, vol. 01, n. 01, p. 36-51, jan-jul 2012
- GONDIM. S. M. G. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos**. Universidade Federal da Bahia. 2003
- VENDRAMINI. C. R. **Educação e trabalho: reflexões em torno dos Movimentos sociais do campo**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 27, n. 72, p. 121-135, maio/ago. 2007 Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>

MUSEU ITINERANTE DA FLORA E FAUNA DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Matheus Cezar de Abreu Faria¹; Dienefe Rafaela Giacoppini²; Beatriz Garcia dos Santos²; Ivan César Santos Oliveira¹; Milton Omar Córdova³; Larissa Cavalheiro da Silva⁴

¹Estudantes de Agronomia, Instituto Ciência Agrária e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop; E-mail: ma.torrit02@gmailcom;

²Estudantes do Curso de Engenharia Florestal, Instituto Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop;

³Instituto Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop;

⁴Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop.

Resumo

O Museu Itinerante da Fauna e Flora da Amazônia Mato-Grossense é um projeto de extensão da UFMT/SINOP, composto pelos professores e alunos estagiários do ABAM – Acervo Biológico da Amazônia Meridional, da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, Mato Grosso. O objetivo principal é instruir crianças e jovens sobre a educação ambiental e assim, despertar o interesse deles pela biodiversidade. Os visitantes têm acesso ao interior da universidade e conhecem um pouco sobre a flora e fauna da região, orientados por uma equipe de professores e estagiários qualificados. O projeto vem sendo realizado desde 2010 e vêm apresentando aspectos positivos. Até o momento, neste ano de 2018, foram recebidas 2 escolas e mais de 550 crianças e adolescentes de idade entre 3 e 14 anos. Os visitantes mostraram claro interesse pelo assunto explicado e o há um crescente número de escolas para participar neste segundo semestre.

Palavras-chave: ABAM; Biodiversidade Mato-Grossense; Educação Ambiental.

Introdução

Durante o século passado, não havia uma grande preocupação com a biodiversidade e não existia conhecimento sobre a real importância dela em nossas vidas e nos demais seres vivos. Os problemas causados pela urbanização, globalização e desmatamento, impulsionaram a necessidade da educação ambiental que traz conhecimentos de valores ecológicos, mostrando o quanto importante é a conservação e a preservação dos recursos naturais (SOUSA, 2014).

A região centro-norte do Estado de Mato Grosso encontra-se em um ambiente de tensão ecológica na transição Cerrado-Amazônia, e por estar inserido nesses dois ambientes podemos encontrar grande biodiversidade de flora e fauna; aliado ao ambiente pode citar outros fatores importantes como o clima e a hidrografia contribuindo para esta imensa riqueza de espécies. O projeto de extensão do Museu Itinerante da Flora e da Fauna da Amazônia Mato-Grossense tem como objetivo receber alunos de todas as idades, a fim de instruí-los sobre a importância da biodiversidade e como comportar-se diante dela.

Este projeto permite o ingresso de alunos, tanto da rede pública quanto da privada, para o interior da universidade; no museu podem ter acesso às pesquisas e estudos realizados com a flora e a fauna, assim como o contato com espécies animais e vegetais conservados para estudo.

Metodologia

Comunidade-alvo

Neste ano, até o presente momento, tivemos visitas de crianças em idade pré-escolar, dos 2 aos 5 anos, da creche municipal EMEI Alvorada e de crianças e adolescentes de 6 a 14 anos da escola municipal Djalma Guilherme de Souza.

Recursos humanos

Participaram do projeto, alunos estagiários (bolsistas e voluntários) dos cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e Zootecnia, bem como professores e pesquisadores do Acervo Biológico da Amazônia Meridional – ABAM: Herbário CNMT (Centro-Norte-Mato-Grossense) e dos laboratórios de Ictiologia (peixes), Entomologia (insetos), Ecologia de artrópodes (aracnídeos), Herpetologia (anfíbios e répteis) e Micologia (fungos).

Tabela 1. Equipe de professores, pesquisadores e alunos da UFMT-Sinop envolvidos no desenvolvimento do Projeto de Extensão Museu Itinerante da Flora e da Fauna da Amazônia Mato-Grossense.

Equipe de Professores e Pesquisadores	Formação e área de atuação	Alunos
Prof. ^a Dr. ^a Larissa Cavalheiro	Bióloga - Botânica	4 alunos de Eng. Florestal
Prof. Dr. Domingos Rodrigues	Biólogo – Herpetologia	3 alunos de Eng. Florestal e 1 aluno de Mestrado
Prof. ^a Dr. ^a Flavia R. Barbosa	Bióloga - Micologia	3 alunos de Eng. Florestal
Dr. ^a . Ana Lucia Tourinho	Bióloga - Aracnologia	1 aluno de Eng. Florestal e 1 de Agronomia
Prof. ^a Dr. ^a Lucélia Nobre Carvalho	Bióloga – Ictiológica	1 aluno de Zootecnia
Prof. Dr. Marliton R. Barreto	Biólogo – Entomologia	1 aluno de Agronomia
Prof. Msc. Milton Cordova	Biólogo – Botânico	3 alunos de Agronomia

Resultados e Discussão

O Museu Itinerante é desenvolvido no prédio do Acervo Biológico da Amazônia Meridional – ABAM, localizado no Câmpus da Universidade Federal de Mato Grosso em Sinop. Conta com uma equipe de sete professores e 20 estagiários de graduação e mestrado que, durante as visitas, apresentam suas áreas de atuação e a importância das mesmas dentro do ambiente em que se encontram. Os alunos passam por todos os laboratórios e são apresentados a todas as coleções de espécies e instruídos sobre a importância da preservação de todas as formas de vida para a ecologia do local onde ela está inserida.

No Herbário, para exemplificar o processo de preparo do material conservado, os estagiário-palestrantes coletavam ramos de plantas próximas ao prédio (Figura 1A), as quais eram prensadas na frente dos alunos. Os visitantes também conheciam os equipamentos de campo e de laboratório, tais como tesouras de poda, podões, lupas e prensas e observavam

material em lupa eletrônica e microscópio (Figura 2B); juntamente com a exposição do material botânico e visita a sala do acervo onde podia se ver também a coleção de frutos secos e em meio líquido (carpoteca). Com isso, os alunos entendiam como as plantas estão presentes nas mais diversas áreas da nossa vida, seja na alimentação, filtragem do ar, produção de remédios e material para roupas, móveis, papéis e produtos de limpeza.

No Laboratório de Ictiologia, os alunos viam diversos tipos de peixes (Figura 1C) e aprendiam sobre sua forma de vida e alimentação. No prédio do ABAM, temos um aquário com espécimes regionais (Figura 2E), principalmente da bacia do Rio Teles Pires, além da coleção fixada, em formol, de peixes maiores.

No Laboratório de Entomologia, era apresentada a caixa de coleção entomológica (Figura 1E) e com diversos espécimes de insetos encontrados na região; foram selecionados alguns insetos que chamassem mais a atenção dos visitantes como mariposas de cerca de vinte centímetros, borboletas e gafanhotos mais coloridos, vespas de tamanho incomum no meio urbano, bicho da seda e besouros rinoceronte de diversos tamanhos.

No Laboratório de Ecologia de Artrópodes, os visitantes viam a coleção de aranhas e escorpiões (Figura 1F) e aprendiam sobre a importância desses animais no meio em que se encontram destacando sempre quais são perigosos e quais inofensivos.

No Laboratório de Herpetologia, via-se a coleção de anfíbios, com a explicação das diferenças entre os anuros e sua importância ecológica e a coleção de répteis, onde temos cobras e lagartos fixados com formol na coleção permanente (Figura 1C). Há ainda um espécime vivo de cobra-do-milho “Corn Snake”, oriunda dos Estados Unidos e que foi apreendida em contrabando nos Correios e doada para a universidade, com a qual os visitantes podem interagir (Figura 2D).

Na Micologia, teve a apresentação dos fungos macroscópicos (Figura 1B) bem como a explicação sobre a sua importância na manutenção das florestas, assim como mostrar como eles se reproduzem e porque eram consideradas como plantas.



Figura 1. A – Material do Herbário; B. material da Micologia; C – Material da Ictiologia; D – Material da Herpetologia; E – Material da Entomologia; F – Material da Ecologia de Artrópodes.

A cada grupo recebido, os estagiários buscavam se adaptar, conforme a idade: com as crianças mais novas os materiais eram apresentados de forma mais dinâmica, enquanto que com os mais velhos já era utilizada uma linguagem técnica e mais séria. No mês de maio de

2018 foram recebidos ao todo cerca de 550 alunos de escola primária e fundamental. O projeto nos apresentou aspectos positivos, os visitantes mostraram claro interesse sobre a biodiversidade e a sua importância, fato este confirmado principalmente com as perguntas feitas e atenção nas palestras; os alunos também repassaram um pouco do conhecimento que já se tinha sobre o assunto, pois muitos deles vivem na zona rural onde se tem um maior contato com a biodiversidade.

Conclusões

A interação entre o projeto e comunidade vem evoluindo cada vez mais, os visitantes são sempre bem recebidos e nos mostra claro interesse sobre o assunto que estamos instruindo; além disso, o contato com material botânico e zoológico conservados e/ou vivos facilita a explicação e a compreensão. O conhecimento transmitido para os alunos despertou a curiosidade dos mesmos, o que, acreditamos, leva a um maior interesse pelo local em que vivem e pela preservação da fauna e flora.

Com nosso trabalho, conseguimos esclarecer muitas dúvidas dos participantes a respeito dos exemplares expostos, colaborando assim para a construção do conhecimento de cada um e orientando-os sobre a importância do conhecimento e preservação do meio ambiente do qual fazem parte muitas vezes ainda complementando o estudo formal dos mesmos, em sala de aula já que muitos estavam estudando sobre os animais e a natureza. Além disso, para os pesquisadores e estagiários, sair da rotina de pesquisa e estudo para interagir com as crianças gerou muita satisfação no trabalho desenvolvido, considerando que a universidade é parte da comunidade e gera benefícios para a mesma.

Agradecimentos

Agradeço aos bolsistas e aos voluntários que participaram da visita ao museu.

Referências

SOUSA, J.; BENHOSSI, C.; VALÉRIO, B.; LIMA, D. C.; SOUZA, L. V.; CAVALHEIRO, L. Atividades extensionistas no herbário centro-norte-mato-grossense: exposição da flores e fauna regional através de um museu itinerante. In: SEMANA ACADÊMICA. **Anais...** EMBRAPA, 2014.

Projeto/número do projeto: Museu Itinerante da Flora e da Fauna da Amazônia Mato-Grossense SIEX nº: 1500220181447561686.

SEMINÁRIO DE PRÁTICA EDUCATIVAS III: UTILIZANDO UM OBJETO IMPOSSÍVEL PARA INSTIGAR O ALUNO A PENSAR NOS ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DA MATÉRIA

Jackeline Valendorf Nunes¹; Victor Hugo dos Santos Silva²

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática – Habilitação em Química do Instituto/Departamento de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; E-mail: jacke.valendorf@hotmail.com

²Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática – Habilitação em Física do Instituto/Departamento de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; E-mail: victor_-_silva@outlook.com

Resumo

Ter uma turma que presta atenção na explicação do professor é o sonho de todo profissional da educação. Cada vez mais os alunos estão dispersos na sala de aula e cabe ao docente tornar sua metodologia de ensino mais atrativa. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é apresentar um objeto que poderá ser utilizado para o ensino nas aulas de transformações físico-químicas da disciplina de Química no Ensino Médio, cuja apresentação ocorreu na disciplina de Seminário de Práticas Educativas III do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) Câmpus Universitário de Sinop. Além disso, apresentar uma revisão bibliográfica de como esse objeto foi feito e quais foram os processos que ocorreram durante a construção deste. Trata-se de um instrumento de madeira intitulado como “objeto impossível” que leva ao discente pensar em como ele foi construído e ao docente a explicar cientificamente o processo de construção. Esse estudo pode contribuir para o melhoramento do ensino de físico-química nas aulas de Química do Ensino Médio por fazer com que a aula seja mais atrativa e diferenciada, e conseqüentemente melhorar o ensino através de metodologias inovadoras.

Palavras-chave: Estrutura físico-química da madeira; Processos de transformação da madeira; Transformações da matéria.

Introdução

Diferentes métodos de ensino são buscados constantemente por professores com o intuito de melhorar a qualidade da aprendizagem e instigar o aluno a participar da aula. Com isso, para aulas de físico-química, especificamente sobre transformações físico-químicas, o uso de um objeto impossível seria importante para buscar explicações dos alunos e assim eles iriam participar ativamente da aula. Quando se usa algum objeto para explicar um conteúdo os alunos prestam mais atenção, pois são visuais e aquilo é diferente das aulas tradicionais, como as expositivas.

A explicação de um assunto “difícil”, como intitulado pelos discentes, pode ser mais dinâmica com o uso de algo que os levam a pensar em como foi feito, pois um objeto em formato de “E” que possui um prego colocado na perna do meio não tem explicação lógica, porém, com a Ciência, tanto a Química quanto a Física, pode-se ter uma clareza coerente dos processos que ocorrem para se ter um prego colocado em um “E” de madeira que aos olhos humanos é impossível estar ali.

O objetivo desse trabalho é expor uma ideia de material que pode ser inserido nas aulas de físico-química para abranger a classe de uma maneira que todos os alunos estejam interessados a aprender. Porém, ainda não houve aplicação deste na sala de aula por ainda não

termos acesso ao Ensino Médio, mas poderá ser aplicado futuramente de acordo com a nossa formação no curso.

Metodologia

Para este trabalho a metodologia utilizada foi uma revisão bibliográfica em livros e artigos que abordassem sobre as transformações físico-químicas que ocorrem durante o processo da construção do objeto e sobre a química da madeira.

Para a construção do objeto impossível foi necessário um prego normal grande, um pedaço de madeira pinus, lixa, morsa, furadeira, serra elétrica ou serra manual e uma panela. O formato para cortar a madeira pinus é em “E”, no qual a lateral do “E” teve que ser de 10 cm, o lado de cima com 6 cm e a largura de cada repartição é de 2 cm. Depois de cortada, a madeira foi para o cozimento por 2 minutos para o começo das transformações; tirando da panela com cuidado, o “E” foi para a morsa para que a última perna dele fosse apertada com cuidado; após isso, foi necessária a secagem da madeira por 24 horas para que ela ficasse com a perna “enrugada”. Dada as 24 horas, pode-se fazer o furo com a furadeira na perna do meio do “E” e inserir o prego para que ele fosse fixado; como a última perna estava “enrugada” não houve problemas de espaço para o prego. Para desentortar a última perna do objeto, foi necessário aquecê-lo novamente na água fervente por 2 minutos e tirar para secar novamente por 24 horas. Assim, para retirar as marcas de morsa que ficaram na madeira foi usado uma lixa no local com a madeira já seca para ficar homogênea com as outras partes.

Resultados e Discussão

Uma das maiores dificuldades do professor dentro da sala de aula é chamar a atenção de seu aluno para a explicação do conteúdo, e para tentar resolver esse problema o docente precisa tornar sua aula mais atrativa para cativar os discentes. Utilizar novos métodos de aprendizagem em que procure a maior participação do aluno é uma das soluções para essa questão.

Geralmente no Ensino Médio quase nenhum estudante gosta de matérias como Química e Física, e com isso o docente tem que buscar uma maneira para mudar esse pensamento. Quanto mais dinâmica for a aula mais interessante se tornará, então é necessário que os professores das matérias citadas sejam mais abertos para trazerem objetos e experimentos diferentes para a classe. Nesse sentido, o filósofo Aristóteles, na sua época, já defendia a experimentação para os ensinamentos de Ciências com a seguinte frase: "quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento" (GIORDAN, 1999).

Durante as aulas sobre transformações físico-químicas, há muitos exemplos que o docente pode utilizar para a explicação, como o objeto impossível. Esse experimento foi encontrado no site do Manual do Mundo (<http://www.manualdomundo.com.br/2015/06/experiencia-e-desafio-do-objeto-impossivel/>) e através dele queremos instigar o discente a pensar juntamente com o professor como ocorreu a montagem deste. Antes de relatar o que é esse objeto, é necessária a compreensão do que é transformação física e transformação química.

Todos os materiais estão sujeitos a sofrerem transformações físico-químicas quando colocados em combustão, mudança de cor, mudança de estado físico, entre outros. A transformação física não altera a composição da matéria, como exemplo, as mudanças de estado físico que a água sofre quando aquecida ou resfriada. A transformação química tem alteração na composição da matéria, por exemplo, a combustão do papel, em que o papel deixa de ser papel por não ter mais sua natureza inicial (MORTIMER & MIRANDA, 1995).



Figura 1: Objeto impossível. Fonte: Manual do Mundo, 2015.

Durante a construção do objeto foi necessário “enrugar” uma perna do “E” e esse processo da madeira ser “enrugada” e depois voltar ao normal ocorreu porque com o aquecimento houve um amolecimento nas ligações moleculares da madeira e depois, com o segundo aquecimento, a água ocupou o espaço que tinha forçando-a a voltar para o tamanho original.

A madeira é composta por polímeros como celulose, hemicelulose, lignina e alguns extrativos. Contudo, o polímero que importa para esse estudo é a lignina, pois ela forma uma rede de ligações cruzadas de tipos variados (KLOCK, 2013). Quando a madeira é aquecida, há uma despolimerização que altera suas propriedades naturais, como no quadro abaixo:

Quadro 01 – Alterações provocadas termicamente na madeira seca em atmosfera inerte.

Temperatura (°C) - Alterações na madeira
55° - A estrutura natural da lignina é alterada. A hemicelulose começa a amolecer.
70° - Começa a retração transversal da madeira.
110° - A lignina lentamente começa a perder peso.
120° - O teor de hemicelulose começa a diminuir e celulose alfa começa a aumentar. A lignina começa a amolecer.
140° - A água de impregnação é liberada.

Fonte: Schaffer, 1973.

O aquecimento da madeira afeta diretamente no seu amolecimento por causa da temperatura de transição vítrea. Essa temperatura é a passagem do estado desordenado rígido da madeira para um estágio desordenado maior, dando mais mobilidade para as cadeias poliméricas. Para que a lignina se torne menos rígida ela precisa atingir a transição vítrea, que está em torno de 205 °C (BACK & SALMÉN, 1982), no qual seu peso molecular influencia diretamente por causa do aumento do grau de ligações cruzadas (GORING, 1963; ZERONIAN & MENEFEE, 1976).

Entretanto, para esse objeto impossível a madeira não precisa ser carbonizada, então a lignina não passará por 200°C porque os outros polímeros também serão afetados e, conseqüentemente, a madeira irá carbonizar e liberar outras substâncias (FIGUEIROA & MORAES, 2009). Somente o amolecimento dela, através do aumento de temperatura, já é suficiente para que possa “enrugar” uma perna do “E” pela perda de água; quando há o resfriamento o efeito causado não desaparece, possibilitando a alteração da madeira. Ao aquecer novamente a água do meio adentra na madeira ocupando espaço e fazendo com que ela volta ao estado inicial.

Conclusões

Esse trabalho apresentou um material que poderá ser utilizado para explicação de conteúdos como transformações físico-químicas, nas aulas de Química. Além do mais, foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos científicos para a explanação científica do que ocorre durante a construção do objeto, analisando a química da madeira e os efeitos que a madeira sofre durante um aquecimento.

Para nós, esse estudo foi importante, pois seremos futuros professores de Química e Física e utilizar um objeto que auxilia no ensino-aprendizagem e que torna a aula mais atrativa, instigando o discente a pensar e participar, é interessante para a qualidade do ensino. Além disso, prova a interdisciplinaridade entre a Física e a Química, nos provando um cotidiano mais científico e completo.

O profissional da educação tem que estar sempre inovando e adquirindo novas maneiras de ensinar, para ter êxito durante a ministração do conhecimento. Contudo, se o intuito do docente é fazer com que seus pupilos participem da aula, esse objeto pode ser muito bem utilizado para esse objetivo. Sendo assim, um objeto impossível aos olhos humanos tem toda uma ciência envolvida, e se há ciência há aprendizagem tanto para um aluno quanto para um professor.

Agradecimentos

Agradecemos à Instituição por nos dar possibilidade de apresentar um objeto de estudo para a melhoria do ensino das Ciências e da Química durante as aulas da disciplina de Seminário de Práticas Educativas III do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática.

Referências

- BACK, E.L., SALMÉN, N.L. Glass transition of wood components hold implications for molding and pulping processes. **Tappi J** **65(7)**: 107-110, 1982.
- FIGUEROA, M. J. M., MORAES, P. D. de. Comportamento da madeira a temperaturas elevadas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 157-174, out./dez. 2009.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. Experimentação e Ensino de Ciências, n. 10, nov. 1999.
- GORING, D.A.I. Thermal softening of lignin, hemicelulose and cellulose. **Pulp and Paper Magazine of Canada**, v.64, n.12, p.517– 527, 1963.
- KLOCK, U., ANDRADE, A. S. de. **Química da madeira**. 4. ed. Curitiba, 2013.
- MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, n. 2, nov. 1995.
- ZERONIAN, S.H.; MENEFEE, E. Thermally-induced changes in the mechanical properties of ramie and chemically-modified ramie. **Journal Applied Polymeric Science**, v.28, p.869, 1976.

O DEBATE DE QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS DO CONTEXTO NORTE MATO-GROSSENSE: CONSTRUINDO POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE

Jackeline Valendorf Nunes¹; Katia Dias Ferreira Ribeiro²

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática - Habilitação em Química do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; E-mail: jacke.valendorf@hotmail.com.

²Professora do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; E-mail: katiadfr2@hotmail.com.

Resumo

Levando-se em consideração o contexto histórico e social atual e o uso de agrotóxicos como uma questão socioambiental importante no norte do estado de Mato Grosso, neste trabalho tem-se como objetivo apresentar o levantamento de pressupostos que orientam e justificam a instalação de espaço e tempo no processo formativo inicial de professores de Ciências Naturais e Matemática para o diálogo sobre o uso de agrotóxicos, intermediado por práticas pedagógicas adequadas. Essa pesquisa se caracteriza como qualitativa bibliográfica e faz parte de investigações no âmbito de processos formativos de profissionais da docência da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Considerando-se, portanto as questões postas e o propósito nessa pesquisa, os pressupostos levantados são: o uso de agrotóxicos no norte do estado do Mato Grosso e o debate posto sobre o assunto; o contexto acadêmico da UFMT e dos cursos de licenciaturas caracterizando-os como espaços importantes para a instalação do diálogo sobre o uso de agrotóxico; perspectivas de utilização de metodologias participativas para promoção do desejado diálogo. Acredita-se que o entendimento e aprofundamento desses pressupostos possam balizar pesquisas e ações no espaço acadêmico.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Espaço acadêmico; Práticas pedagógicas.

Introdução

Esse trabalho que faz parte de pesquisas¹ realizadas no âmbito do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) emerge do reconhecimento da importância do debate de questões socioambientais que dizem respeito à região norte do estado de Mato Grosso, da necessidade do espaço acadêmico da UFMT se constituir em espaço de debate e construção de conhecimento sobre o uso de agrotóxicos e da perspectiva de se formar profissionais da docência com consciência crítica sobre os problemas de seu contexto. Assim posto, surgem as seguintes questões: levando-se em consideração o contexto histórico e social atual e o uso de agrotóxicos como uma questão socioambiental importante no norte do estado de Mato Grosso, qual a relevância e como a UFMT pode se configurar como espaço de construção de conhecimento e de debates sobre esse tema? Como superar os desafios da construção da consciência crítica frente a questões socioambientais locais pelos profissionais que se formam na UFMT com destaque para aqueles que irão atuar como docente?

Diante dessas colocações e considerando-se a limitação de espaço, nesse trabalho tem-se como objetivo apresentar o levantamento de pressupostos que orientam e justificam a instalação de espaço e tempo no processo formativo inicial de professores de Ciências Naturais e Matemática para o diálogo sobre o uso de agrotóxicos intermediados por práticas

pedagógicas adequadas. Subjacente a esse objetivo almeja-se que esses diálogos favoreçam a construção de uma perspectiva crítica na análise de problemas socioambientais da região norte do estado do Mato Grosso.

Apesar do olhar sobre os processos de formação docente, considera-se a relevância do tratamento de questões socioambientais locais na formação dos diversos profissionais, o que pressupõe a necessária expansão das pretensões expostas nesse trabalho. O desenvolvimento de noções de conscientização assumida como “um olhar mais crítico da realidade, que a desvela para conhecê-la” (FREIRE, 1980, p. 29) e a promoção da consciência ingênua para a consciência crítica não se dão de forma automática, mas acredita-se, por mecanismos educacionais de conscientização.

Diante da realidade sobre o uso do agrotóxico, da importância do agronegócio para a região norte mato-grossense, da urgência pela formação de cidadãos críticos, dá-se ênfase naqueles que como profissionais serão responsáveis pelo favorecimento da aprendizagem de conhecimentos de forma crítica por outros cidadãos.

Considerando-se, portanto as questões levantadas e o propósito nessa pesquisa, os pressupostos aqui discutidos são: a) o uso de agrotóxicos no norte do estado do Mato Grosso e o debate posto atualmente a nível nacional sobre a aprovação de uma lei relacionada a agrotóxicos; b) o contexto acadêmico da UFMT e do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática caracterizando-os como espaços importantes para a instalação do diálogo sobre o uso de agrotóxico; c) perspectivas de utilização de metodologias participativas para promoção do desejado diálogo.

Metodologia

Essa pesquisa se caracteriza como qualitativa bibliográfica que para Gil (2009, p. 50) “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Dessa forma, orientadas pelo objetivo e pelas questões de pesquisa apresentadas, buscou-se subsídios teóricos que sustentassem o enfrentamento do problema observado quanto à ausência de espaços na UFMT para a discussão de questão socioambiental local e a construção de possibilidades que perpassassem pelos processos formativos. Assim entendido, foi feita a consulta em livros, teses, dissertações e artigos científicos bem como foram analisados artigos jornalísticos para o levantamento do material empírico o qual foi lido e analisado. O que se apresenta aqui neste trabalho é um recorte das constatações realizadas por meio dessa análise as quais são organizadas em três tópicos: o uso de agrotóxicos, um tema em debate; a UFMT, um espaço de debate; metodologias participativas, intermediando o debate.

Resultados e Discussão

O uso de agrotóxicos, um tema em debate

Por ter sua economia baseada fortemente na produção agrícola o que o levou a ser considerado um importante produtor de grãos, o estado de Mato Grosso, com destaque para a região norte, consome expressivas quantidades de agrotóxicos. O uso de agrotóxicos em larga escala ou o uso de produtos já proibidos gera uma preocupação quanto aos riscos que oferecem, o que alimenta a constituição de debates que entre outras coisas questionam os interesses, as racionalidades e o modelo econômico dominante bem como as relações entre Homem e Natureza.

Estudos relacionados ao estado de Mato Grosso apontam que o norte do estado sofre um grande impacto ambiental e social com a retirada da vegetação e também com a implantação de um sistema agrícola para produção de *commodities*, gerando inclusive diversos conflitos socioambientais (cf CARNEIRO et al, 2015; REMPEL, 2013; SILVA, 2012).

Um marco mundial importante da preocupação com o uso intensivo de agrotóxico se dá nos Estados Unidos em 1962 com a publicação da obra *Silent Spring* (Primavera Silenciosa)

de Rachel Carson que aborda sobre o risco do uso de agrotóxicos tanto para a saúde populacional quanto para o meio ambiente (CARSON, 2010). Essa preocupação está diretamente relacionada à questão socioambiental abordada nessa pesquisa, fundamentada em registros tais como o caso do leite materno (PALMA, 2011) e a contaminação das águas e da chuva por agrotóxicos (MOREIRA et al., 2012), especificamente no município de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso.

Além disso, instala-se atualmente no Brasil e está amplamente presente nos veículos de comunicação de massa², a discussão sobre um projeto de lei, a PL 6.299, popularmente conhecida como PL do veneno, que modifica a legislação dos agrotóxicos vigente no Brasil. Se por um lado ONGs do meio ambiente, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (Ministério da Saúde), o Instituto Nacional do Câncer (Inca), o Ibama e outras entidades acreditam que essas mudanças possam trazer riscos à saúde e ao meio ambiente, por outro lado, argumenta-se por parte de empresários e o setor ligado ao agronegócio na Câmara de deputados ser necessária uma modernização das normas vigentes. Essa mesma controversa que se presencia na mídia é vivenciada em alguns espaços acadêmicos, mas não em uma universidade inserida em um contexto onde é profícua essa discussão.

Com essas colocações apresenta-se o uso de agrotóxicos como uma questão socioambiental a ser considerada em debates em espaços de produção de conhecimento como é a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) a qual tem um campus no norte do estado, o campus de Sinop.

A UFMT, um espaço de debate

A Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), desde a sua criação em 1970 tem marcado presença em todas as regiões de Mato Grosso, atuando nas áreas de ensino de graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão mantendo os *campi* de Cuiabá, Rondonópolis, Médio Araguaia e Sinop (UFMT, 2009).

O campus universitário de Sinop, situado no norte do estado, foi criado em 2006 e atualmente oferece onze cursos de graduação, sendo oito bacharelados – Agronomia, Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia Florestal, Enfermagem, Farmácia, Medicina, Medicina Veterinária e Zootecnia, – e três de licenciatura – Ciências Naturais e Matemática: Habilitação Física, Ciências Naturais e Matemática: Habilitação Matemática e Ciências Naturais e Matemática: Habilitação Química. Os cursos de licenciatura formam professores de Ciências Naturais e Matemática para a educação básica com uma proposta de construção de um saber científico interdisciplinar capaz de desenvolver as competências e habilidades básicas da cidadania, participação e tomada de decisão (Ibid., 2009).

Apesar da proposta formativa balizada pela cidadania e criticidade observa-se serem enfoques pouco trabalhados nos diversos espaços acadêmicos e nas práticas pedagógicas de forma a proporcionar situações para esse aprendizado. É imprescindível que nas universidades, nas escolas, na própria sociedade haja um ensino/educação no qual se busque fornecer elementos para se realizar uma leitura crítica da realidade e superar a ingenuidade ao ler uma revista, um jornal, ao ver uma reportagem, postura que é defendida por pesquisadores ligados, por exemplo, à Educação Ambiental e ao letramento científico e tecnológico numa perspectiva crítica (cf GUIMARÃES, 2013; SANTOS, CARVALHO & LEVINSON, 2014).

Assim posto, vislumbra-se a formação docente como espaço interessante de promoção de debates sobre questões socioambientais locais com estabelecimento de diálogo com outros interlocutores também presentes no espaço acadêmico. Para tanto, necessita-se planejar e

² Ver por exemplo a reportagem divulgada em <https://g1.globo.com/natureza/noticia/projeto-de-lei-quer-mudar-legislacao-dos-agrotoxicos-no-brasil-entenda.ghtml>

estruturar intervenções pedagógicas dialógicas que intermedeiem de forma favorável as discussões, o que nos aproxima de metodologias participativas tais como a Roda de Conversa.

Metodologias participativas, intermediando o debate

Ribeiro (2016) em seu trabalho desenvolvido com professores de Ciências Naturais e Matemáticas em formação inicial destaca a importância da constituição de espaço e tempo pedagógicos para a indagação da realidade. Complementando, em Ribeiro, Trevisan e Trevisan (2017), os autores apresentam a potencialidade pedagógica de uma metodologia participativa no debate de uma questão do contexto vivencial dos sujeitos. Sugere-se, além da incorporação de espaços formativos, o estabelecimento de práticas pedagógicas para se trabalhar de forma sistemática na perspectiva de formar sujeitos com autonomia intelectual para compreender e interferir na realidade por meio de suas ações pessoais e profissionais.

Diante da assunção de uma concepção crítica de educação, a metodologia pedagógica é entendida “como uma estratégia que visa garantir o processo de reflexão crítica sobre a realidade vivida, percebida e concebida, que perspectiva uma tomada de consciência dessa realidade, tendo em vista a sua transformação que se dá na práxis social” (ARAÚJO, 2017, p. 45). Esse modo de conceber a educação nos aproxima das metodologias participativas e mais especificamente aqui da Roda de Conversa como técnica a ser usada nas ações formativas.

A Roda de Conversa é uma técnica que permite a fala e a escuta, permite a todos os participantes expressarem suas ideias, opiniões, concepções sobre um tema proposto, em uma dinâmica de interações. A Roda de Conversa pode ser considerada como uma técnica didática possível de ser utilizada em contextos de aprendizagem, tais como os processos de formação profissional, e pode estar, ao usar uma base educacional freireana, fundamentada pela importância das interações humanas para a construção de aprendizagens e a criação de ambientes que possibilitem o exercício da livre expressão e da cooperação, colocando em diálogo docentes e estudantes em busca de uma educação melhor e mais qualificada (DALBEN, 2017).

Conclusões

Os elementos trazidos, os quais apresentam o uso de agrotóxicos como um tema socioambiental relevante no norte do estado do Mato Grosso a ser problematizado no âmbito dos processos formativos da UFMT, com atenção aos cursos de formação docente, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem que envolva relações interpessoais e participação de vários atores, conduzem ao entendimento da importância e urgência da constituição de debate sobre o assunto. Acredita-se que o entendimento e aprofundamento desses pressupostos possam balizar pesquisas e ações no espaço acadêmico.

Referências

ARAÚJO, J. C. S. Da metodologia ativa à metodologia participativa. In: VEIGA, I. P. A.; et al (Org.). **Metodologia participativa e as técnicas de ensino-aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2017, p. 17 – 56. 246p.

CARNEIRO, F. F. (Org.); et al. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 628p.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. [traduzido por Cláudia Sant'Anna Martins]. São Paulo: Gaia, 2010. 327p.

DALBEN, A. I. L. de F. Roda de Conversa: uma estratégia didática na sala de aula e na formação continuada de educadores em escala. In: VEIGA, I. P. A.; et al (Org.). **Metodologia**

participativa e as técnicas de ensino-aprendizagem. Curitiba: CRV, 2017, p. 137 – 168. 246p.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** 3. ed. São Paulo: Moraes, 1980. 102p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 216p.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinares**, v.7, n. 9, p. 11 – 22, 2013.

MOREIRA, J. C.; et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. **Ciência& Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1557-1568, 2012.

PALMA, D. C. de A. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT.** 2011, 103p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

REMPEL, E. T. **Políticas públicas ambientais e seus nexos com a educação: um estudo no município de Sinop-MT.** Cuiabá: EdUFMT, 2013. 220p.

RIBEIRO, K. D. F.. **Formação de professores de ciências naturais em uma perspectiva interdisciplinar e crítica: Reflexões sobre a contribuição da vivência com questões sociocientíficas na mobilização e aprendizagem de conhecimentos para a docência.** 2016. 357p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá.

RIBEIRO, K. D. F.; TREVISAN, A. C. R.; TREVISAN, E. P. Tratamento de uma situação problema com uso de uma metodologia matricial como favorecedora da aprendizagem de conhecimentos para a docência. In: Encontro Inter-Regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste sobre Formação Docente para a Educação Básica e Superior (Enforsup), 7, e Encontro Internacional sobre Formação Docente para a Educação Básica e Superior (Interfor), 2, 2017. *Anais...* Palmas: UFT, 2017.

SANTOS, W. L. P. dos; CARVALHO, L. M. de; LEVINSON, R. A dimensão política da Educação Ambiental em investigações de revistas brasileiras de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, v. 14, n. 2, p. 199-213, 2014.

SILVA, M. T. J. da. **O mapeamento dos conflitos socioambientais do Mato Grosso: denunciando injustiças ambientais e anunciando táticas de resistência.** 2012. 253p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

UFMT. **Projeto pedagógico do curso de licenciatura em Ciências Naturais e Matemática.** Sinop, 2009. 146p.

¹**Projeto/57/2018:** Questões sociocientíficas na aprendizagem de conhecimentos para a docência

IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR E COMUNIDADE

Edilaine da Silva Ribeiro¹; Uéilton Alves de Oliveira¹; Alex Souza Rodrigues¹; Ednei José Ribeiro²

¹Graduandos em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT – Departamento de Ciências Biológicas e Agrárias, Alta Floresta, MT, Brasil. E-mail: edi-laine-ribeiro@hotmail.com.

²Professor efetivo do Estado de Mato Grosso/SEDUC, Alta Floresta, MT, Brasil. E-mail: ednejoseribeiro@hotmail.com.

Resumo

O presente estudo objetivou fazer uma análise detalhada da Educação Ambiental (EA), sob a perspectiva do currículo escolar, buscando averiguar como ela tem sido inserida no currículo das escolas brasileiras. A metodologia de pesquisa ocorreu de forma qualitativa, onde se baseou na coleta de dados secundários, através da seleção de 15 documentos (artigos científicos, publicações acadêmicas e livros didáticos). Através da pesquisa permitiu-se mostrar quais as ações relacionadas a Educação Ambiental são desenvolvidas nas escolas, evidenciando a forma como acontece a inserção desta temática no currículo escolar. Além de considerar que os projetos seguidos da inserção, por meio de disciplinas afins, são ainda os principais mecanismos de desenvolvimento da EA no âmbito escolar, ressaltando que a educação ambiental desperta no discente a consciência de preservação e de cidadania. O ser humano deve entender, desde cedo, que é necessário cuidar e preservar, pois o futuro depende do equilíbrio entre o homem e a natureza, além do uso racional dos recursos naturais.

Palavras-chave: Ambiente; Comunidade; Ensino.

Introdução

A Educação Ambiental tem como objetivo disseminar o conhecimento sobre o meio ambiente, com a finalidade de ajudar à utilização sustentável dos recursos naturais e sua preservação. Definido como um processo constante, em que os indivíduos e a sociedade tomam consciência do meio em que estão inseridos e adquirem determinação, valores, experiências, habilidades e conhecimentos que os tornam adequadas para agir, individual ou coletivamente, na busca de recursos para os problemas ambientais (RODRIGUES & COSTA, 2004).

A Educação Ambiental (EA) mostra-se como um componente indispensável para a modificação da sociedade, podendo levar à mudança de valores e comportamentos. Ao propor a educação ambiental, conforme dito por Trevisol (2003) acredita-se que ela seja capaz de levar os indivíduos a rever suas concepções e seus hábitos, desejando formar as pessoas para uma relação mais harmoniosa e sustentável com o meio onde estão inseridas.

As experiências com a Educação Ambiental requerem uma prática baseada na reflexão/ação, devendo enxergar a natureza dentro de um sistema ecossocial, pois todos os indivíduos estão envolvidos de uma maneira ou outra em questões ambientais. Deve-se propiciar uma Educação Ambiental que consiga correlacionar o saber tradicional com a ciência moderna. A busca constante da autonomia como substrato do sujeito nas múltiplas dimensões, deverá ser o fator motivador mais importante da Educação Ambiental (RUSCHEINSKY & COLS, 2007).

Através do diálogo com o outro e suas interações com leituras, interpretações e análises de diferentes saberes, constroem-se conhecimentos, sendo esses mais amplos e com um saber

coletivo, buscando sempre uma melhor compreensão de seu ambiente. Diante o exposto, a Educação Ambiental está voltada para proteção do meio ambiente, uso dos recursos não renováveis e à sustentabilidade (VOLTANI & NAVARRO, 2012).

A Educação Ambiental deve ser crítica, no sentido de repassar as informações que provoquem e instiguem os alunos, para criar-lhes sentimento de relação com o seu meio e então conscientizá-los para a transformação social. Por outro lado, a Educação Ambiental pretende desenvolver o homem de maneira que este possa adquirir valores e atitudes necessárias para trabalhar com as situações-problemas e encontrar soluções sustentáveis (DIAS, 2003). Essas ações visam à modificação de valores humanos, buscando uma melhoria de vida de todos os habitantes do planeta, mas sempre respeitando a natureza e os seus elementos (SHUNEMAN & ROSA, 2010).

Segundo Reigada & Reis (2004), a Educação Ambiental contribui para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções. Esse papel educacional tem sido cumprido pela educação formal nas escolas e pela educação não formal realizada pelas ONGs, organizações de cidadãos, associações de moradores e trabalhos voluntários. Com crianças e adolescentes é possível trabalhar de diversas formas com diferentes métodos. Um exemplo dessas práticas seria a inserção das crianças na área de reutilização. As oficinas são métodos interativos que proporcionam melhor compreensão e prática sobre os assuntos estudados. A partir da interação das crianças e adolescentes, estas são capazes de expandir o conhecimento e proporcionar inovações.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é analisar a educação ambiental através de publicações sob a perspectiva do currículo escolar, buscando averiguar qual a importância para a sociedade e como ela tem sido inserida no currículo das escolas brasileiras.

Metodologia

A presente pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois leva em consideração a compreensão dos fenômenos sociais, significado e a intencionalidade que os envolvidos atribuem as suas ações no meio em que vivem e que se relacionam, considerando os vínculos indissociáveis das ações particulares com o contexto social em que estes acontecem (SANTOS, 2007).

A metodologia de pesquisa se baseou na coleta de dados secundários por meio da seleção de 15 trabalhos publicados, disponíveis na internet da seguinte natureza: Artigos científicos, publicações acadêmicas (monografias, dissertação de mestrado) e livros didáticos (REIGOTA, 2004; CARVALHO, 2006), que pudessem nortear o andamento do trabalho, sendo priorizados os aspectos sobre a definição e histórico da educação ambiental, sua inserção no currículo escolar, sua questão legal, importância e orientações curriculares.

Desses 15 trabalhos analisados, foram nove artigos de revistas, uma dissertação de mestrado, dois trabalhos de conclusão de curso e três resumos publicados em anais de eventos científicos. Esses documentos têm como finalidade a compreensão sobre educação ambiental e como ela tem sido inserida nas escolas, mediante a ação executada e a metodologia aplicada, para somente então permitir os aspectos da formação dos alunos em educação ambiental.

Resultados e Discussão

A educação ambiental mostra a importância dentro do contexto histórico da humanidade, formando um elo de sociedade unida onde se busca primeiramente a interação com a educação primária para alcançar seus objetivos, pois nesses está inserido o processo de educação e desenvolvimento do ser humano. Nesse sentido a educação ambiental tem por finalidade o conhecimento do meio ambiente, com intuito de preservação e utilização dos seus

recursos de maneira sustentável, buscando a inclusão dos pais, educadores e educandos (BRANCALIONE, 2016; GRZEBIELUKA et al., 2014).

A relação ambiental precisa ser amplamente trabalhada dentro do contexto escolar, no geral as escolas trabalham a educação ambiental somente na teoria, reduzindo a complexidade do real, mascarando assim os conteúdos e conflitos políticos relacionados a questão ambiental, limitando o aluno de ter uma atitude mais crítica, comprometida e participativa com a ampliação da cidadania. A educação deve acompanhar de perto todo o processo ambiental, tomando frente das discussões, entendendo as causas e propondo soluções para assumir um caráter mais realista, buscando assim, um equilíbrio entre o ser humano e meio ambiente, visando a construção de um futuro pensado e vivido para o desenvolvimento (EFFTING, 2007; CAVALCANTE, 2011).

Pode-se entender que a educação ambiental é uma prática que está sendo pouco exercida no ambiente escolar da educação. Assim como as práticas pedagógicas, os objetivos relacionados a essa temática também estão dissociados de seu real conceito, acabando por dificultar ao aluno a aquisição de conhecimentos relativos ao exercício das práticas ambientais. Sendo assim, é possível observar que as práticas pedagógicas relacionadas ao tema, assim como a atuação do professor, precisam ser revistas, vez que os objetivos propostos para a realização de aprendizagens relevantes não estão acontecendo. Cabe então ao professor, se disponibilizar para a realização de práticas pedagógicas fundamentadas em bibliografias e documentos que contribuam para o planejamento, organização e desenvolvimento das aulas vinculadas ao conceito de Educação Ambiental, na perspectiva de contribuir na formação de indivíduos (OLIVEIRA et al., 2014)

É de elevada importância que a escola e as pessoas que dela fazem parte contribuam para a geração de uma nova relação socioambiental, entendendo que o papel da mesma não se resume apenas em transmitir conhecimento, mas também no dever de facilitar, mediar e colaborar para a construção e efetivação de novos conhecimentos. A comunidade escolar, bem como o poder público, não dá o suporte que deveria para a utilização de novas ferramentas educacionais no processo de ensino/aprendizagem do tema, possibilitando uma grande lacuna de conhecimento para os alunos, que se tornam apenas ouvintes e não praticantes, quando deveriam ser estimulados através de atividades práticas/lúdicas e projetos. No Brasil há uma grande necessidade de conscientização nas escolas, desde os primórdios até o ensino superior, tornando-se necessário incluir uma disciplina específica de educação ambiental (BORTOLON et al., 2014; SANTOS et al., 2012).

Segundo Silva (2012) a Educação Ambiental é um processo cuidadoso e longo, sendo necessário que haja uma conscientização e especialmente uma mudança de conduta, e essa mudança precisa acontecer por meio da nossa própria consciência, onde cada um faz a sua parte de respeitar e zelar do ambiente em que vivemos e dependemos para sobreviver.

Conclusões

A Educação Ambiental mostra a importância dentro do contexto histórico da humanidade, sendo fundamental a inserção de toda comunidade, assim como, participação de todas as entidades que formam o elo de uma sociedade tecnicamente unida, deve-se buscar primeiramente a interação com a educação primária para alcançar objetivos concretos, seguindo com os pais, visto que tanto os educadores quanto os educandos precisam se inserir no mundo da educação ambiental. Sendo assim, a mesma assume um caráter mais realista, buscando um equilíbrio entre o homem e o meio ambiente, tendo em vista à construção de um futuro pensado e vivido, numa lógica de progresso e desenvolvimento, por isso é preciso uma mudança no comportamento do ser humano em relação ao meio ambiente.

Referências

- BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A importância da educação ambiental para o alcance da sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. v. 5, n. 1, p. 118-136, 2014.
- BRANCALIONE, L. Educação ambiental: refletindo sobre aspectos históricos, legais e sua importância no contexto social. **Revista De Educação Do Ideau**. v. 11, n. 23, 2016.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: Formação do Sujeito Ecológico**. 2 ed. Editora Cortez, São Paulo, pag. 58-135, 2006.
- CAVALCANTE, M. B. O papel da educação ambiental na era do desenvolvimento (in) sustentável. **Educação Ambiental em Ação**. ano X, n. 36, ano. X, 2011.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 3ª ed. Editora Gaia, São Paulo; 2003.
- EFFTING, T. R. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. 2007. 90 f. Monografia (Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2007.
- GRZEBIELUKA, D.; KUBIAK, I.; SCHILLER, A. M. Educação Ambiental: A importância deste debate na Educação Infantil. **Revista Monografias Ambientais**. v. 13, n. 5, p. 3881-3906, 2014.
- OLIVEIRA, G. C. S.; TONIOSSO, J. P. Educação ambiental: práticas pedagógicas na educação infantil. **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**. v. 1, n. 1, p. 30-43, 2014.
- REIGADA, C.; REIS, M. F. C. T. Educação Ambiental para crianças no ambiente urbano: Uma proposta de pesquisa- ação. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 2, p. 149-59, 2004.
- REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 6 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2004.
- RODRIGUES, M. G. S; COSTA, R. S. O. **A integração da educação formal e não-formal: participação e cidadania**. Congresso Acadêmico Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, Ebape-FGV, 09 e 10 dez. 2004.
- RUSCHEINSKY, Aloísio, COSTA, Adriane Lobo, FREIRE, Paulo Rivcardo. **Educação Ambiental Abordagens Múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SANTOS, F. A. S.; REIS, S. R.; TAVARES, A. V. Educação ambiental e sua importância para a sociedade em risco: reflexão no ensino formal. 2012. Disponível em: <<http://geces.com.br/simposio/anais/anais-2012/Anais-133-146.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2018.
- SANTOS, C. P. **A Educação Ambiental – um estudo de caso no município de Vitória da Conquista – BA** [Dissertação]. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz; 2007. 115 p.
- SCHÜNEMANN, D. R; ROSA, M. B. Conscientização ambiental na educação infantil. **Revista Eletrônica do Ppgeamb--ccr//ufsm**, v. 1, n. 1, p.122-132, maio, 2010.
- SILVA, D. G. **A importância da educação ambiental para a sustentabilidade**. 2012. 11 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental) – Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba, São Joaquim, 2012.
- SOARES, F. A. A.; CARPILOVSKY, C. K.; COSTABEBER, I. H. **Saúde e qualidade de vida do ser humano no contexto da interdisciplinaridade da Educação Ambiental**. **Educação Ambiental em Ação**. ano X, n. 38, 2012.
- TREVISOL, J. V. **A educação em uma sociedade de risco: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade**. Joaçaba: UNOESC, 2003. 166p.
- VOLTANI, J. C.; NAVARRO, R. M. S. **Panorama da educação ambiental nas escolas públicas**. **Monografias Ambientais**. v. 6, n. 6, p. 1322-1340, 2012. mar. 2012.

A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINO EM SALA DE AULA: RELATOS DE CASO NAS AULAS DE ÓPTICA NO ENSINO MÉDIO

Colari dos Santos Teixeira¹; Leandro Dênis Battirola²

¹Graduado em Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática com Habilitação em Física pela UFMT. Servidora interina da Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer de Mato Grosso. e-mail: colaridossantosteixeira@gmail.com

²Professor do Instituto de Ciências Naturais Humanas e Sociais UFMT - *Campus Sinop*. e-mail: ldbattirola@uol.com.br

Resumo

Este estudo analisou a importância das práticas nas aulas de Física do 2º ano do Ensino Médio na Escola Estadual Nilza de Oliveira Pipino no período vespertino em Sinop-MT. Neste estudo foram aplicadas diferentes técnicas didáticas no ensino de óptica, um somente teórico e outro com a utilização da experimentação. Após a realização das aulas aplicou-se questionário diagnóstico estruturado com nove questões objetivas e três subjetivas, destinada a 31 alunos que participaram das aulas. Os resultados obtidos demonstram o quão importante é a experimentação em sala de aula. Os alunos demonstraram melhor entendimento, diferente de quando foi usado apenas a teoria, além de motivar os mesmos a estudar. A falta de carga horária é um dos motivos apresentados pelos profissionais da área para não realizar atividades experimentais em sala de aula. Muitas pesquisas apontam atividades realizadas com materiais de baixo custo, facilidade na realização, porém os professores ainda não realizam. Assim, os alunos correlacionam as atividades com o cotidiano, se relacionam com os professores, dialogam e proporcionam uma formação de ideias críticas do aluno, tornando-os cidadãos capazes de discutir e encontrar soluções para problemas cotidianos

Palavras-chave: Experimentação; Ensino de Física; Sala de aula.

Introdução

A experimentação nas aulas de Física tem o papel de permitir relações entre três princípios básicos: (i) os conceitos aprendidos em sala de aula; (ii) a linguagem, constituída pelos os diferentes simbolismos utilizados em Física; e (iii) o referencial empírico, que é o conhecimento adquirido no dia a dia e transformado pelos procedimentos e técnicas que os alunos conheceram em sala de aula (SERÉ et al., 2003).

Ao se falar de aulas com experimentação, deve-se levar em conta que o maior beneficiado é o aluno (OLIVEIRA, 2010). Entretanto, o uso da experimentação depende de embasamento teórico do aluno, para que possa analisar de qual forma o experimento se encaixaria no conteúdo lecionado, e qual a relevância desse conhecimento para seu aprendizado. Apesar das inúmeras situações a serem consideradas, muitos professores enfatizam o quanto a experimentação é fundamental para a compreensão de conteúdo teórico (SERÉ et al., 2003).

Educadores são unânimes em afirmar que o experimento é um “instrumento metodológico para construir o conhecimento” (FERRACIOLI et al., 2002) ou seja, constitui mais um degrau que se pode galgar para chegar ao conhecimento, incentivando, assim, o experimento em qualquer aula. (SERÉ et al., 2003) ressaltaram a importância de todo o procedimento do experimento, desde os erros para a busca de resultados aos acertos que motivam a prosseguir nessa jornada do estudante em busca por conhecimento. “Os

procedimentos e as tentativas são as ferramentas da autonomia, o fio condutor na realização dos experimentos, o meio de evitar a passividade”.

No segundo ano do Ensino Médio temos um vasto conteúdo a ser abordado durante o ano letivo, dividindo, assim, o ano com os conteúdos de termologia, ondulatória e óptica geométrica. Com relação à óptica, espera-se que os alunos se lembrem da luz, câmera fotográfica e projetores, que são instrumentos ópticos comuns no cotidiano. Assim, considerando a importância das discussões sobre as práticas de ensino e a melhoria de sua qualidade nas mais variadas áreas do saber, avaliou-se a influência que a experimentação em sala de aula tem no ensino do conteúdo óptica (segundo ano do Ensino Médio), com base em um estudo de caso desenvolvido em uma escola pública estadual em Sinop, Mato Grosso, contribuindo ao desenvolvimento do ensino de Física nestas instituições e com a prática docente nesse conteúdo.

Metodologia

Para o desenvolvimento dos experimentos referentes a essa pesquisa foram utilizadas as turmas do 2º ano I e 2º ano H do Ensino Médio, ambas do período vespertino, referentes ao período letivo 2014, na Escola Estadual Nilza de Oliveira Pipino em Sinop/MT. A primeira turma contava com 19 alunos frequentes e a segunda com 12 alunos. As atividades foram conduzidas entre 20/10 e 07/11/2014, com um total de seis aulas para cada turma. As turmas do segundo ano do Ensino Médio foram selecionadas por possuírem em seu currículo os conteúdos de óptica, foco deste estudo. Em cada uma das turmas utilizou-se uma metodologia de aula, uma com aplicação da experimentação e outra somente com conteúdo teórico. O experimento utilizado em sala de aula foi demonstrativo, objetivando contribuir para a geração de conflitos cognitivos nos alunos, estimulando o aprimoramento dos esquemas mentais, quando comparada à experiência de aulas tradicionais (somente teóricas), onde a experimentação está ausente.

Para a realização do estudo a turma de 2º ano I contou apenas com aula tradicional, ou seja, apenas com explicação do conteúdo abordado, sobre os princípios fundamentais da óptica e resolução de exercícios propostos. A turma do 2º ano H teve, além da explanação teórica, aulas com experimentação. Os experimentos utilizados em aula basearam-se na utilização de figuras com ilusões de óptica e apresentadas em folhas impressas para que cada um pudesse fazer a análise individualmente. A outra proposta de prática foi realizado um experimento no qual referia-se à reflexão total da luz e fibra óptica. Nesta atividade solicitou-se aos estudantes que constituíssem grupos com quatro membros. Foram utilizadas garrafas pet transparentes e laser com luz vermelha. Após este processo foi explicado aos estudantes como acontece a reflexão da luz e como esse experimento pode-se mostrar o que acontece com os cabos de fibra óptica que são utilizados para a transmissão de dados em alta velocidade. Após a aplicação das aulas teóricas e as práticas de experimentação nas duas turmas do Ensino Médio foi aplicado um questionário diagnóstico em ambas as turmas (o mesmo para as duas turmas). O questionário era constituído por 12 questões, sendo nove objetivas e três subjetivas, em que cada estudante pôde relatar ou expressar sua opinião.

Os dados obtidos foram analisados de forma comparativa, devido o questionário ser aplicado em duas turmas diferentes, do mesmo turno, vespertino, e mesma faixa etária. As questões objetivas apresentam o resultado na forma numérica, também tiveram seu resultado convertido em porcentagem, além de analisar os resultados de forma qualitativa, quanto o aprendizagem decorrentes da aplicação da proposta experimental.

Resultados e Discussão

O trabalho contou com a participação de 12 estudantes, na turma do 2º ano H, e na turma do 2º ano I, 19 estudantes responderam o questionário. A turma do 2º ano I contava com 19 alunos, sendo predominantemente formada por alunos com 16 anos do sexo feminino. Já a turma do 2º ano H contava com 12 alunos também com idade predominante de 16 anos e sexo feminino. Todos os estudantes tinham realizado o 1º ano do Ensino Médio também na escola Nilza de Oliveira Pipino.

Em relação ao gosto de cada estudante pelas aulas de Física e pelo conteúdo programático trabalhado na disciplina, constatou-se que os alunos do 2º ano I, em sua maioria, gostam razoavelmente da disciplina (57,9%), seguidos pelos estudantes que gostam muito (15,8%) e por aqueles que não gostam (15,8%). Outros 10,5% relataram gostar pouco da disciplina. Na turma do 2ºH obteve-se resultado similar em que 50,0% relataram gostar razoavelmente, enquanto 33,3% gostam muito. Poucos estudantes indicaram gostar pouco (16,7%) ou não gostar da disciplina (nenhum estudante).

A avaliação feita pelos alunos sobre a necessidade que cada um sente sobre a importância do aprendizado de Física no Ensino Médio variou pouco entre as turmas. A turma do 2º ano I evidenciou que 52,6% dos estudantes consideravam os conteúdos de Física importantes, enquanto 42,1% salientaram ser muito importante e somente 5,3% não acreditavam em sua importância. Os alunos do 2º ano H que conheceram a prática da experimentação para incrementar as aulas deram a elas um maior significado científico, sendo que 58,3% indicaram ser muito importante, assim como 41,7% consideraram a disciplina importante. Nenhum aluno indicou a disciplina de Física como não importante ou pouco importante. Com relação ao conteúdo de óptica, era de suma importância saber qual o conhecimento prévio dos estudantes, no 2º ano I 63,2% disseram ser regular e bom, contudo na turma do 2º ano H, 83,4% optaram pelas mesmas alternativas, acompanhados por 21,0% dos alunos do 2º ano I que afirmavam serem péssimos e 15,8% que disseram ser ruim. Nenhum estudante dessa turma disse ter um conhecimento prévio excelente. No 2º ano H 16,6% declararam que seu conhecimento prévio era péssimo ou ruim, inclusive nenhum aluno desta turma reconheceu ser excelente seu conhecimento prévio.

Quando questionamos os estudantes sobre como cada um avaliava a sua capacidade de associar os conteúdos de óptica com o dia a dia, 42% dos alunos do 2º ano I admitiram serem bons e excelentes, 36,8% alegaram serem regulares na capacidade de incorporar os conteúdos com sua rotina, seguidos por 15,8% que disseram serem ruins e 5,3% péssimos. Na turma do 2º ano H 58,3% apontaram ser boa e excelente sua habilidade em associar os conteúdos, acompanhado por 33,4% que afirmavam ser regular e 8,3% ruim. Nenhum estudante dessa classe disse ser péssima essa aplicação com seu cotidiano.

Quanto à experimentação em sala de aula, sobre o seu auxílio para um melhor aprendizado e compreensão do conteúdo, obteve-se uma unanimidade entre as duas turmas, pois ambas acreditavam que a sua utilização ajudaria no aprendizado (84,2% no 2º ano I e 75,0% no 2º ano H), seguido pela alternativa que ajuda um pouco na compreensão (15,8% no 2ºI e 25,0% no 2ºH), lembrando que a turma do 2º ano I não contou com a experimentação dentro do seu plano de aula, devido a isso foi utilizado tempos verbais diferentes para ressaltar a diferença em ambas as situações. As alternativas “não ajudam” ou “sou indiferente” não foram selecionadas por nenhum dos estudantes das turmas do 2º ano.

Observou-se uma diferença na opção que envolve o que cada estudante acha sobre o conteúdo de óptica, pois 57,9% dos alunos do 2º ano I declararam achar o conteúdo bom e 15,8% excelente. As alternativas “péssimo”, “ruim” e “regular” foram selecionadas por 26,3% dos estudantes, evidenciando nesse questionamento o quanto a experimentação influenciou no “achar” dos alunos, quando pedimos a opinião sobre o conteúdo em questão, pois o 2º ano H optou-se massivamente pelas alternativas “regular”, “bom” e “excelente” somando um resultado de 100%.

Os alunos do 2º ano I acreditaram que seria mais interessante a utilização de experimentos para a melhor absorção do conteúdo, além de conseguir visualizar melhor o que está acontecendo naquele fenômeno, e também melhorar o interesse dos alunos com o conteúdo. Os alunos do 2º ano H acharam importante a utilização de experimentos. Disseram que o conteúdo ficou interessante e que ficou mais fácil relacionar com o dia a dia, apenas um aluno do 2º ano H apresentou dificuldade mesmo com os experimentos.

Para analisar a questão que pede para que os alunos digam o que mais gostaram no conteúdo de óptica, a turma do 2º ano I, informou que achou interessante as informações passadas nas aulas que estão contidas no dia a dia, como informações de como funcionam os eclipses, como se calculava a velocidade da luz, frequência da luz. Cinco alunos informaram que não gostaram de nada por não entenderem o tema que o livro abordava, apresentando dificuldades em entender a parte matemática ou até mesmo por não gostar de Física.

A turma do 2º ano H afirmou ter gostado de todo o conteúdo, porém a parte dos experimentos de ilusão de óptica e da fibra óptica foi “muito legal”, disseram também que foi mais fácil entender o que ocorria nesses fenômenos.

Quando perguntados sobre o que eles acharam de difícil ou chato no conteúdo de óptica, os estudantes do 2º ano I disseram não achar difícil, mas “a parte das contas” é difícil. Disseram ter bastante dúvidas, mesmo com a professora explicando diversas vezes. Na turma do 2ºH os alunos disseram não encontrar dificuldades, porém às vezes quando solicitado para fazer exercícios, tinham dificuldades em montar as contas, “se embaralhavam”.

Ao perguntar aos alunos sobre o que acharam mais interessante no conteúdo de óptica, os alunos do 2º ano I afirmaram gostar de saber como funcionavam os eclipses, como se calculava a velocidade da luz, frequência da luz, e 14 até ressaltaram que a matemática contida foi interessante, cinco disseram que não gostaram de nada porque não entenderam o conteúdo ou não gostam de Física. Na turma do 2º ano H os alunos disseram gostar muito das ilusões de óptica, frequência da luz e como tudo pode ser aplicado no dia a dia.

Observar a diferença que houve entre o 2º ano I, e o 2º ano H, foi comprovar e colocar em prática as possibilidades citadas por Oliveira (2010). A turma do 2º ano I mostrou-se mais desmotivada, não compreendia o caráter científico que existia em saber sobre a ilusão de óptica e, como ela poderia interferir em situações rotineiras, que nada mais é do que atrelar as relações entre ciências, tecnologia e sociedade. A turma do 2º ano H apresentou-se mais motivada e atenta. Souberam levantar hipóteses e trabalhar em grupo, solucionando na grande maioria das vezes suas dúvidas decorrentes do conteúdo e das experimentações, foi observado uma grande curiosidade ao mostrar as figuras com ilusão de óptica, onde os estudantes usaram a criatividade para conseguir visualizar o que continha nas imagens.

Desta forma as atividades experimentais podem ser empregadas com diversas finalidades e através de distintas abordagens, oferecendo importantes contribuições para o ensino das ciências. Assim é necessário que o professor conheça e analise essa diversidade de possibilidades para que possa focalizar suas ações naquelas que lhe pareçam mais coerentes com o tipo de experimento, com a turma, com os recursos, o espaço e o tempo que tem disponível para realizá-las, ou ainda de acordo com os saberes que pretende desenvolver na aula (OLIVEIRA, 2010).

Conclusões

É importante lembrar que a disciplina de Física não é uma das favoritas perante os alunos do Ensino Médio, com uma carga horária pequena e com conteúdos muito complexos para serem abordados, em poucas horas, acaba por ser uma matéria maçante, ainda assim, vemos diariamente os conteúdos sendo abordados de forma teórica, mesmo quando existem laboratórios de pesquisas nas escolas estaduais de ensino. A experimentação é ideal para a

mudança desse cenário, pois ela muda o mundo da Física tornando o conteúdo mais palpável, desmistificando a teoria e aumentando a compreensão dos alunos com termos específicos, por meio da aproximação com o mundo real, o dia a dia.

A experimentação traz uma interação maior entre aluno e professor, aumenta a atenção dada pelos alunos na hora de realizar a atividade, trabalho em grupo, associação de como pode ser importante o conteúdo com a realidade, além da motivação na busca por resultados. Para a realização dos experimentos não precisamos de muita coisa, pois na maioria das vezes os materiais são de baixo custo, e não precisa também de um lugar específico já que foi demonstrado que de forma simples pode ser feito em sala de aula. A aula que conta com esse método de ensino torna-se mais fluida, quando tratamos de turmas de Ensino Médio, consegue-se chegar ao objetivo do professor perante a matéria abordada, nesse caso conteúdo de óptica.

Referências

- FERRACIOLI, L. **O ‘V’ Epistemológico como instrumento metodológico para o processo de investigação.** Cadernos do Mode_Lab, nº 12 maio de 2002.
- NASCIMENTO, T. L. **Repensando o ensino da física no ensino médio.** Ceará, 2010, 62 p. Monografia. Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará.
- OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, Canoas/RS Brasil, Editora Universidade Luterana do Brasil, v. 12, n. 1, p. 139-153, jan./jun.2010.
- SERÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. **O papel da experimentação no ensino da Física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Brasil, v. 20, n. 1, abr. 2003

FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES INDÍGENAS: PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA TERRA INDÍGENA APIAKÁ-KAYABI EM JUARA/MT

Rosalia de Aguiar Araújo¹; Saulo Augusto de Moraes¹; José Guilherme de Araújo
Filho²

¹Professores do Curso de Pedagogia, Faculdade de Educação e Ciências Sociais Aplicadas da Universidade do Estado de Mato Grosso- Campus Universitário de Juara/MT, E-mail: rosabiog@gmail.com;

²Acadêmico do Curso de Administração da Faculdade de Educação e Ciências Sociais Aplicadas da Universidade do Estado de Mato Grosso- Campus Universitário de Juara/MT, E-mail: joseguilhermedearaujofilho@gmail.com

Resumo

O presente trabalho é um recorte do projeto ConTextos Ambientais Juruena-Juara: Formação docente de professores indígenas e da rede pública em Educação Ambiental, proposto pela Universidade do Estado de Mato Grosso em parceria com o Projeto Poço de Carbono Juruena que objetiva descrever como, por meio da formação continuada em Educação Ambiental, os professores da Terra Indígena Apiaká-Kayabi percebem os problemas ambientais no contexto de cada unidade escolar, de modo a relacioná-los com os problemas mundiais e contemporâneos que assolam a humanidade. Embasados na Epistemologia da Prática, organizamos encontros mensais em cada unidade escolar e Encontros Coletivos Etnoambientais, na perspectiva da reflexão sobre os problemas ambientais que emergem nas comunidades indígenas, bem como das relações que vêm desenvolvendo entre as etnias e com a sociedade do município de Juara/MT. A formação dos professores indígenas, neste contexto, tem potencializado a mobilização de ações de professores e alunos junto às suas comunidades, no sentido de mitigar e/ou prevenir ações de degradação ambiental que estão sendo percebidos nesses espaços.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Formação Docente; Terra indígena Apiaká-Kayabi.

Introdução

As pressões econômicas, políticas e sociais para a expansão da fronteira agrícola moderna provocaram a extração e a transformação dos recursos naturais em matéria prima. Fronteira agrícola moderna, segundo Santos (1996a, 1996b) são áreas ocupadas por monoculturas intensivas em capital e tecnologia, em substituição à vegetação original, as áreas de pastagens e as culturas tradicionais e indígenas.

A educação não deve e não pode se alienar dessas problemáticas ambientais, considerando que está inserida dentro de um contexto social mais amplo que os conhecimentos cognitivos e culturais que permeiam o currículo escolar. Segundo Guimarães (1995), o conteúdo escolar é a apreensão sistematizada (conhecimento) de uma realidade. Se, em uma aula, o educador restringir-se apenas ao conteúdo pelo conteúdo, não o relacionando com a realidade, estará descontextualizando esse conhecimento, afastando-o da realidade concreta, tirando-lhe o significado e alienando-o.

O trabalho com a educação ambiental na escola também se impõe pelo fato de que, conforme "a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos naturais, explorados de forma demasiadamente intensa, em função de novas tecnologias" (BRASIL, 1997). No entanto, os educadores, de maneira geral, não atribuem ao

tema a devida importância, ou sentem-se despreparados para lidar com essas questões. Por conseguinte, a educação ambiental tem sido tratada de forma pontual, restringido-se às informações dos livros didáticos, às datas comemorativas e, em algumas escolas, ao plantio de hortas e à coleta seletiva do lixo.

A escola, uma das principais instituições responsáveis pela educação e formação do ser humano, deve estar vinculada aos princípios da participação, dignidade, corresponsabilidade, solidariedade e equidade. Professores e funcionários das escolas precisam estar capacitados para interagir no processo de construção de cidadãos que saibam exercer sua cidadania. Preparar os educadores é preparar as novas gerações para agir com responsabilidade e sensibilidade, para recuperar o ambiente saudável no presente e preservá-lo para o futuro.

A formação de professores em Educação Ambiental potencializa a reflexão da sua capacidade de mobilizar alunos e comunidade escolar para a solução de problemas ambientais localizados. Os problemas ambientais que assolam o planeta também podem ser percebidos em micro escala, como é o caso da Terra Indígena Apiaká-Kayabi que se localiza em Juara/MT. A percepção pelos professores indígenas de que problemas ambientais de contexto mundial também podem ser percebidos em suas comunidades, de modo a relacioná-los com os problemas mundiais e contemporâneos que assolam a humanidade foi o objetivo da proposta de formação em Educação Ambiental desenvolvida pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, com os professores indígenas das etnias: Munduruku, Kayabi e Apiaká.

Metodologia

A metodologia proposta se aproxima da concepção de formação de professores: a epistemologia da prática, considerando a práxis como referência para os saberes e fazeres docentes, de maneira a permitir uma reflexão não só dos problemas ambientais que emergem de cada realidade, mas também da/na constituição da identidade docente. Esta metodologia permite a capilaridade dos conhecimentos e possibilita a elaboração de um cardápio de temas e estratégias de ensino aprendizagens coerentes com os saberes tradicionais de cada comunidade escolar, principalmente considerando a cosmovisão indígena de natureza e da relação de proximidade que estes possuem com o ambiente do seu entorno e do seu território. Desta feita, os problemas ambientais de cada escola foram socializados nos encontros formativos, permitindo uma aproximação das vivências em contextos diferentes e o entendimento de que as questões ambientais estão inseridas em um contexto amplo e complexo relacionados à toda a população humana.

Participaram dos encontros formativos os professores das escolas Krixi Barampô (Aldeia Nova Munduruku – povo Munduruku), Juporijup (Aldeia Tatuí – povo Kayabi) e Leonardo Crixí Apiaká (Aldeia Mayrob – povo Apiaká), que se localizam na Terra Indígena Apiaká-Kayabi em Juara/MT.

Resultados e Discussão

A Educação Ambiental (EA) assume um caráter interdisciplinar, portanto perpassa por todas as ciências, disciplinas e ações pedagógicas. Pensar a EA em comunidades indígenas corrobora com o pensamento crítico de EA, uma indicação de que o modelo de EA a ser adotado deve percorrer por uma pedagogia mais crítica, onde alunos e professores possam construir os conhecimentos para a reconstrução e a transformação da realidade cultural e natural. Como diz Sato (2001) “[...] as comunidades detêm conhecimentos próprios, entretanto, não utilizam a linguagem acadêmica para legitimar este saber”. A partir desse viés, trabalhamos no primeiro momento com a percepção dos professores de quais eram os problemas ambientais oriundos das comunidades indígenas. Organizados em grupos discutiram

e registraram em cartazes esses problemas, socializaram e discutiram a partir dessa exposição qual seria o tema mais emergente. Nas Escolas Juporijup (etnia Kayabi) e Leonardo Crichi Apiaká (etnia Apiaká), o tema democraticamente determinado foi “queimada” e na Escola Krixi Barampô (etnia Munduruku) foi “Água”.

Nos próximos encontros presenciais trabalhamos com a percepção dos professores sobre como o próprio povo lida com o tema elencado e a partir de qual momento esse tema passa a ser entendido como um problema. Através da percepção ambiental e a participação das pessoas no ambiente, são estabelecidas as relações de afetividade do indivíduo para com o ambiente (LIMA, 2003). A formação de laços afetivos positivos em relação à natureza e ao meio ambiente pode provocar mudanças dos valores atribuídos pelas pessoas para cada comunidade e seu entorno.

A partir dessas reflexões, os professores desenvolveram em sala de aula trabalhos com os alunos, que culminaram no Encontro Coletivo Etnoambiental Indígena, de maneira que a percepção dos problemas ambientais se tornaram mais abrangentes; uma vez que a transposição do entorno para o todo, ou seja de cada aldeia para a Terra Indígena Apiaká-Kayabi, proporciona visibilidade dos problemas ambientais que afetam toda a terra indígena, pressionada pela sociedade agrícola moderna, que de certo modo contribui para uma mudança de consumo, lenta e continuamente uma mudança cultural na relação ser humano-natureza dos povos indígenas.

Há sabedoria que flui de uma relação que poderia envolver diversas formas de conhecimento, num entrelaçamento inseparável da biodiversidade com a cultura local. E afinal, ninguém pode dar consciência a alguém. Somos seres historicamente construídos, e capturamos a realidade na medida que somos capazes de concebermo-nos nos nossos próprios mundos (SATO, 2001).

Nesse contexto, a formação em Educação Ambiental para os professores indígenas, vem contribuindo para o sair de si mesmo e perceber as modificações que estão ocorrendo nas relações do próprio povo com a terra que habita. Terra essa, percebida como transitória, uma vez que ao se identificarem usam como referência os lugares de origem. Na fala de muitos moradores, principalmente os mais idosos, surgem resquícios de saudades do lugar de onde vieram ampliando a territorialidade indígena para além da TI Apiaká-Kayabi.

Acreditamos, portanto, que a escola ao evidenciar os problemas ambientais de sua comunidade, pode mobilizar nos jovens a sensibilização para o pertencimento, para o cuidar e esperar, no sentido de uma EA que transpareça o agir, a ação e a transformação do local para uma comunidade sustentável. Neste sentido, a EA pode propiciar uma visibilidade à cultura indígena, assegurando à posteridade vivenciar os conhecimentos tradicionais, sem, no entanto desprezar e/ou desconhecer os conhecimentos científicos, de maneira a assegurar o empoderamento da cultura indígena na sociedade, principalmente no município de Juara. Como nos afirma Reigota (1997, p. 10-11), quando se refere a EA, “Trata-se de uma educação que visa não só a utilização racional dos recursos naturais, mas basicamente a participação dos cidadãos nas discussões sobre as questões ambientais”. Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente identificando seus elementos e as interações entre eles, é uma conscientização necessária ao educador. A perspectiva ambiental oferece instrumentos para que professores e alunos possam compreender problemas que afetam suas vidas, a comunidade, a de seu país e a do planeta.

Nesse intuito, a formação em EA, potencializa não apenas a resolução de problemas ambientais locais, antes evoca nas pessoas o pensamento reflexivo necessário para o (re) conhecimento de uma sociedade multicultural, característica das cidades de fronteiras do agronegócio, em que a dominação da forma de produção se sobrepõe às culturas e às pessoas. Portanto, a formação em EA, pode ser considerada um mecanismo de resistência e de

conquista de espaços em suas mais diversas conceituações e abrangências, em que a relação ser humano-natureza perpassa pela valorização das diversidades etnoculturais.

Considerações Finais

A formação em EA dos professores indígenas proposta propõe situações cotidianas e promove reflexões sobre problemas que afetem as relações interpessoais, sociais e com a natureza, questões do dia a dia, de sua vida e de sua comunidade. As questões ambientais são cercadas de muitas variáveis e problemas que por vezes passam despercebidos, daí a importância em tratar a questão ambiental em aspecto amplo, estabelecendo *links* com a teoria e a prática, visando ao entendimento e a consciência crítica que o próprio ser humano que causa danos, pode revertê-los.

Nas escolas indígenas a EA deve ser um processo contínuo pelo qual o educando adquire conhecimento e informações relativas às questões ambientais. Neste cenário, a formação em Educação Ambiental dos professores indígenas, compreende uma continuidade com proposta reflexiva e pró-ativa, em que a comunidade escolar percebe os problemas ambientais emergentes e propõe soluções imediatas ou mediadas pela potencialidade do saber fazer.

Agradecimentos

Aos professores da Unemat, que compõe a equipe de desenvolvimento deste projeto e ao Projeto Poço de Carbono de Juruena, financiado pelo Programa Socioambiental da Petrobrás pelo convite de participação, apoio logístico e estrutural. Gratidão aos povos indígenas, principalmente os professores das Escolas Indígenas, que tornaram possível essa formação.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Meio Ambiente. 1997, Brasília: MEC/SEF.
- GUIMARÃES, M. **A Dimensão Ambiental na Educação**. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996a.
- SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 2ª ed. São Paulo: Ed. Hucitec, 1996b.
- REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez, 1997.
- SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. In: **I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro**. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG e Pró Mar de Dentro, 17-21, 2001.

A RELEVÂNCIA DO ESTÁGIO DOCÊNCIA PARA O FUTURO MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Talita Benedcta Santos Künast¹; Aléxia Lorenzi Raiser¹

¹Discentes do Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal do Mato Grosso, *campus* Sinop. e-mail: talitakunast.bio@gmail.com; alexiaraiser@hotmail.com

Resumo

A formação do futuro mestre em ciências ambientais durante a pós-graduação, conta com um importante momento, que é a realização do estágio docência. O presente resumo é resultado da vivência obtida durante a prática docente em sala de aula com alunos da graduação dos cursos de Agronomia e Farmácia, que visou aprimorar a formação do discente também para atividades relacionadas ao magistério do ensino superior. Onde a prática e a teoria se uniram com o intuito de promover o conhecimento em mão dupla, onde tanto o aluno da graduação quanto o pós-graduando adquiriram saberes. As aulas teórico-práticas foram aplicadas através de recursos como Data Show, quadro e atividades de laboratório nas disciplinas de Entomologia e Controle de Qualidade dos cursos de graduação de Agronomia e Farmácia, respectivamente. Ainda, os métodos avaliativos aplicados aos alunos foram realizados através de atividades avaliativas e prova. Os alunos atendidos pelas mestrandas apresentaram poucas dúvidas sobre o conteúdo ministrado e boas notas nas avaliações realizadas. Quanto às mestrandas, conseguiram o aperfeiçoamento didático e realizar todas as atividades pertinentes ao profissional docente. O estágio docente demonstrou ser uma ótima ferramenta aos alunos de pós-graduação *stricto sensu* demonstrando ser de suma importância no desenvolvimento profissional dos pós-graduandos.

Palavras-chave: Aperfeiçoamento didático; Pós-graduação; Prática docente.

Introdução

A Universidade é um espaço onde muitos conhecimentos são adquiridos, aperfeiçoados e compartilhados, e é no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* que afloram mais ainda esses conhecimentos. Um dos grandes desafios enfrentados pelos cursos de pós-graduação nesta modalidade é a formação do discente não apenas como um pesquisador da sua área e sim também um docente (BARRETO & MARTÍNEZ, 2007).

Partindo da premissa da formação do pesquisador e educador, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) normatizou o estágio docência na portaria n. ° 76, de 14 de abril de 2010, onde estabelece que os mestrandos bolsistas, participem de atividades de ensino com duração mínima de um semestre, com finalidade de preparação e qualificação da prática docente no ensino de graduação.

Seguindo a orientação da CAPES, o Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Mato Grosso (PPGCAM/UFMT), com resolução PPGCAM 002/2012 estabelece que o estágio docência, deve ser exercido por todos os alunos regularmente matriculados no programa, sendo eles bolsistas de Demanda Social da CAPES ou não, em uma única disciplina dos cursos de graduação relacionada a área de concentração do aluno.

Segundo Lima & Pimenta (2018), o estágio docência é um momento de pesquisa, onde a identidade do futuro educador é formada. Sendo assim, é onde o futuro mestre deixa de ser detentor apenas do conhecimento em pesquisa, mas se abre ao novo, para desenvolver o lado didático como mediador e instigador do conhecimento.

Na grade curricular do PPGCAM, o estágio docência é uma disciplina de caráter obrigatório com carga horária de 30 horas teóricas e possui 2 créditos. As atividades desenvolvidas são supervisionadas por o professor titular da disciplina a qual será realizado o Estágio e pelo orientador do aluno.

Diante da importância desse momento na formação do mestre em ciências ambientais, o presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência e a relevância da prática docente realizada por duas discentes do mestrado em Ciências Ambientais, em disciplinas correlatas a sua área de formação, na Universidade Federal do Mato Grosso, *Campus Sinop*.

Metodologia

O presente resumo expandido trata-se de relato das experiências vivenciadas entre os meses de abril e agosto, durante a execução do estágio docência realizado nos cursos de graduação de Agronomia e Farmácia. Para a formalização do estágio docência foi entregue o plano de estágio com informações acerca da temática a ser desenvolvida durante esse período.

A realização do planejamento das aulas garante que o conteúdo ministrado seja objetivo e que tenha além de tudo uma sequência em sua aplicação, o que torna o ensino produtivo com garantia de aprendizagem (KLOSOWSKI & REALI, 2008).

Portanto para a execução do estágio na disciplina de Entomologia Agrícola, foi feito o planejamento para um total de cinco aulas teóricas e uma aula para a aplicação de prova com a temática: Anatomia interna e fisiologia, que contou com a bibliografia mais utilizada pela área (Tabela 1).

Tabela 1 - Cronograma de aulas ministradas na disciplina Entomologia Agrícola.

Data	Conteúdo
03/07/2018	<ul style="list-style-type: none">• Introdução a anatomia interna e fisiologia;• A importância de estudar fisiologia insecta.
06/07/2018	<ul style="list-style-type: none">• Sistema digestivo;• Sistema excretor, funcionamento e estruturas;• Sistema digestivo x controle de insetos.• Aplicação de atividade avaliativa 1.
24/07/2018	<ul style="list-style-type: none">• Sistema circulatório: função e estrutura;• Sistema respiratório.• Aplicação de atividade avaliativa 2.
27/07/2018	<ul style="list-style-type: none">• Sistema reprodutor feminino e masculino;• Sistema nervoso, estrutura, arranjo anatômico e organização geral;• Órgãos de sentido: visão, senso tátil, audição e gustação.• Aplicação de atividade avaliativa 3.
31/07/2018	<ul style="list-style-type: none">• Sistema muscular: principais funções, divisão muscular;• Sistema glandular: exócrinos e endócrinos;• Feromônios.• Revisão do conteúdo
03/08/2018	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação de Prova.

Para a realização do estágio docente na disciplina de Controle de Qualidade dez aulas teórico-práticas abordando o tema de Controle de Qualidade de Formas Farmacêuticas Sólidas, e cinco aulas destinadas a aplicação da prova (Tabela 2). O material auxiliar utilizado foi disponibilizado pela docente titular da disciplina, e através de pesquisas via internet e livros e elaboração de requisição de material laboratorial utilizado durante as aulas práticas.

Tabela 2 - Cronograma de aulas ministradas na disciplina Controle de Qualidade.

Data	Conteúdo
03/04/2018	<ul style="list-style-type: none">• Controle de Qualidade – Formas Farmacêuticas Sólidas;• Revisão sobre as Formas Farmacêuticas Sólidas;• Introdução aos Ensaio de Controle de Qualidade aplicados as Formas Farmacêuticas Sólidas;• Aplicação prática dos Ensaio de Controle de Qualidade aplicado ao medicamento ácido acetilsalicílico (AAS) comprimido.
10/04/2018	<ul style="list-style-type: none">• Controle de Qualidade – Ensaio de Dissolução;• Continuação sobre Ensaio de Controle de Qualidade;• Continuação da aplicação prática do Ensaio de Controle de Qualidade aplicado ao medicamento ácido acetilsalicílico (AAS) comprimido;• Envio por e-mail de lista de atividade avaliativa e de estudo para a prova.
24/07/2018	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação de Prova.

A elaboração de atividades avaliativas e da prova foi desenvolvida pelas mestrandas para suas respectivas disciplinas. Visto que as avaliações são uma importante fonte de informação, conforme cita Méndez (2002), pois através dela podemos refletir e realizar uma autocrítica e autocorreção de práticas de ensino futuras.

Para Costoldi & Polinarski (2009), aulas com recursos didáticos tornam-se mais atrativas e menos cansativas se comparadas com aulas tradicionais, sendo assim as aulas contaram com recursos como: slides com vídeos, fotos e informações; quadro branco; compartilhamento de informações e materiais para as disciplinas através de e-mail e na disciplina de Entomologia através de site (<https://sites.google.com/view/talitakunast/entomologia>).

Resultados e Discussão

Ao finalizar o estágio docência, observamos que os discentes das disciplinas tiveram um bom desempenho, pois no decorrer das aulas foram participativos realizando todas as atividades propostas. Na disciplina de Entomologia apresentaram ainda muitas curiosidades, principalmente ao que se refere a questão do efeito dos agrotóxicos de uma maneira geral no organismo dos insetos, conteúdo que foi abordado durante uma das aulas ministradas. Já na disciplina de Controle de qualidade, as aulas práticas auxiliaram grandiosamente para alinhar a prática e a teoria.

Para as mestrandas a realização do estágio foi um momento ímpar, pois possibilitou o aprimoramento do lado docente, que e de pôr em prática alguns conhecimentos didáticos adquiridos durante a formação acadêmica. Foi um momento de presenciar a realidade da sala de aula, onde é necessário ser inovador e criativo para realizar a troca de conhecimentos, pois da mesma forma que ensinamos também aprendemos.

Conclusões

O Estágio docência é de grande relevância para nossa formação como futuros mestres em ciências ambientais, pois além de aperfeiçoar nosso lado pesquisador também estamos capacitando o lado docente. A realização do estágio nos permitiu vivenciar todas as etapas, desde o prepara do plano até a parte da correção das avaliações.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores titulares das disciplinas as quais realizamos o estágio docente, Julio Cesar Dalponte e Dênia Mendes de Sousa Valladão.

Referências

- BARRETO, M. O.; MARTINEZ, A. M. **Possibilidades criativas de professores em cursos de pós-graduação *stricto sensu***. Estudos psicologia (Campinas). 2007, vol.24, n.4, pp.463-473.
- COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **Utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia. 2009.
- KLOSOWSKI, S. S; REALI, K. M. Planejamento de ensino como ferramenta básica do processo ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, v. 5, p. 1-8, 2008.
- LIMA, M. L; PIMENTA, S. G. **Estágio e docência**. Editora Cortez, 2018.
- MÉNDEZ, J. M. A. **Avaliar para Conhecer, Examinar para Excluir**. Tradução Magda Schwartzhaupt Chaves. Porto Alegre: Artmed, 2002
- PORTARIA N° 76, de 14 de abril de 2010. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_076_RegulamentoDS.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2018.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO, PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS. **RESOLUÇÃO PPGCAM 002/2012**: Normas de estágio docência aprovadas pelo colegiado do curso em reunião do dia 04/04/2012.

PERCEPÇÕES DOS FAMILIARES E ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL OLÍMPIO JOÃO PISSINATI GUERRA SOBRE ERVAS MEDICINAIS

Luziane de Abreu Nachbar¹; Diana Moss Pissinati¹

¹Professoras da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra; E-mail: lanachbar@hotmail.com

Resumo

O conhecimento popular a respeito das ervas medicinais faz parte do saber das comunidades tradicionais, valorizar estes conhecimentos trazidos pelos educandos potencializa a sua aprendizagem, favorecendo a inserção do conhecimento científico sobre a temática estudada. Este trabalho teve o objetivo de conhecer os saberes tradicionais e a percepção de familiares e alunos da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra sobre ervas medicinal e transformar estes dados num instrumento de ensino e aprendizagem. Aos alunos foram distribuídos questionários para identificar o conhecimento das ervas medicinais, seus usos, manuseio e indicações, o resultado da pesquisa foi apresentado na Feira de Ciências da Escola. Participaram da pesquisa 80 entrevistados, mais de 77% cultivam plantas medicinais em suas residências, sendo o boldo, cidreira e hortelã, as mais cultivadas, 63% dos educandos aprenderam a utilizar estas ervas com seus familiares e a aquisição de mudas destas plantas foi adquirida com familiares e vizinhos, esta atividade desenvolvida promoveu o diálogo entre os saberes científico e popular estimulando a pesquisa e interesse do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem; Prática pedagógica; Saberes populares.

Introdução

As ervas medicinais possuem ações farmacêuticas que contém efeitos de amenizar ou curar alguns males, sendo suas indicações e usos parte integrante do saber popular de comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas (MERA et al., 2018). Cuidar e cultivar plantas são conhecimentos que fazem parte da cultura brasileira, as crianças aprendem com os adultos e essas experiências são transmitidas de gerações por gerações (AMOROZO, 2002).

O cultivo de ervas medicinal tem um papel importante na questão socioeconômica, pois pode reduzir os gastos com medicamentos sintéticos e ao mesmo tempo fomentar a prática dos cultivos na região da Amazônia mato-grossense (MERA et al, 2018).

Este conhecimento pode ser utilizado como instrumento para estimular a preservação do meio ambiente e orientar os educandos a respeito da diversidade dos recursos naturais (SILVEIRA, 2005), despertando neles o interesse em conhecer e pesquisar sobre as propriedades das ervas medicinais e sua correta aplicação terapêutica e ao mesmo tempo enfatizar a importância das tradições que envolvem as ervas, colaborando com a aprendizagem significativa e a integração da escola com a comunidade escolar (SILVA, 2012).

Neste contexto, a presente pesquisa teve o objetivo de conhecer os saberes tradicionais e a percepção de familiares e alunos da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra a respeito das ervas medicinais e transformar estas informações num instrumento de ensino e aprendizagem.

Metodologia

O estudo foi realizado no Município de Sinop, localizado na região Centro-norte do Estado de Mato Grosso, as margens da BR 163 (Rodovia Cuiabá – Santarém). As atividades de pesquisa iniciaram no mês de abril de 2018, durante as aulas de Biologia e Física com as turmas de segundos anos do Ensino Médio da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra, com o intuito de apresentar os resultados do trabalho na Feira de Ciências da Escola no mês de maio de 2018. Um questionário com nove perguntas semiabertas e abertas sobre o conhecimento dos educandos e seus familiares a respeito das ervas medicinais, seus usos, manuseio e indicações foi elaborado e aplicado nas turmas dos 6º anos do Ensino Fundamental e 1º e 3º anos do Ensino Médio, totalizando 80 entrevistados. Os dados foram tabulados utilizando estatística básica, construindo figuras gráficas em planilha do Microsoft Excel.

Resultados e discussão

Ao responderem a primeira pergunta do questionário: “Existem plantas medicinais em sua casa? Caso exista. Quais?” Foi possível verificar que 77% dos entrevistados cultivam ervas medicinais e as plantas mais mencionadas foram boldo, hortelã, cidreira e poejo.

Quanto à pergunta: “Para que você acha que serve essa (s) planta (s)?” Nesta questão, foram citadas 35 finalidades para o uso de ervas medicinais, tais como: calmante; sedativo; relaxante; descongestionante nasal; combate resfriado; problemas estomacais; digestivo, dor de barriga; problemas do fígado; cicatrizante; bom para pele e cabelo, queimaduras; dores e cólicas; infecções; outras. Lacerda et al. (2013) em seu estudo encontra-se resultados semelhantes onde os entrevistados ao serem indagados pela mesma questão responderam que usam as ervas no tratamento de males como: gripe, mal estar, infecção de garganta, febre e dor de cabeça. Na terceira questão referente ao local de cultivo das ervas medicinais averiguou-se que 4% cultivam na sombra, 19% em pleno sol e 77% em meia sombra. Com relação à parte da planta utilizada no tratamento de algumas enfermidades (quarta questão) pode-se analisar que a folha (88%), seguido da casca do caule (6%) e semente (6%) são os mais usados. Pereira et al. (2001) consideram que o predomínio no uso das folhas para fins medicinais ocorre devido a facilidade de coleta e disponibilidade das mesmas na maior parte do ano.

A pesquisa revela que a maioria dos entrevistados aprendeu a utilizar as ervas medicinais com os familiares (63%), seguidos pelos vizinhos (8%), televisão (2%), profissionais de saúde (2%) e outros (25%). Nos resultados encontrados por Silva (2012), os educandos relataram que adquiriram o conhecimento sobre ervas medicinais através de familiares (66%), com outras pessoas (10%), pesquisa (5%), profissionais da saúde (3%) e outros (16%), confirmando assim este resultado. Percebe-se que a informação sobre o uso das ervas medicinais vem do meio familiar e não pelas escolas.

A sexta e sétima questão referente à origem das plantas medicinais, 75% adquiriram mudas com familiares, 18% em trocas com vizinhos e 7% comercial. E ao necessitarem de alguma planta para fazer remédio 54% dos entrevistados conseguem a erva em seu próprio quintal, 30% no quintal dos vizinhos e 16% de outras formas. Morin (2001) relata que a integração com os vizinhos reforça a cultura reproduzida em cada indivíduo mantendo a identidade humana ou identidade social. A troca de propágulos entre parentes e vizinhos institui um estreitamento entre laços, mantendo vivas as tradições locais e o convívio com a família e amigos (AMOROZO, 2002).

Quando questionados sobre o uso de alguma planta medicinal (oitava questão), 88% dos entrevistados já utilizaram e consideram eficaz o uso destas ervas. As plantas consideradas mais eficientes na cura de enfermidades foram boldo, cidreira, hortelã e babosa (Figura 1).

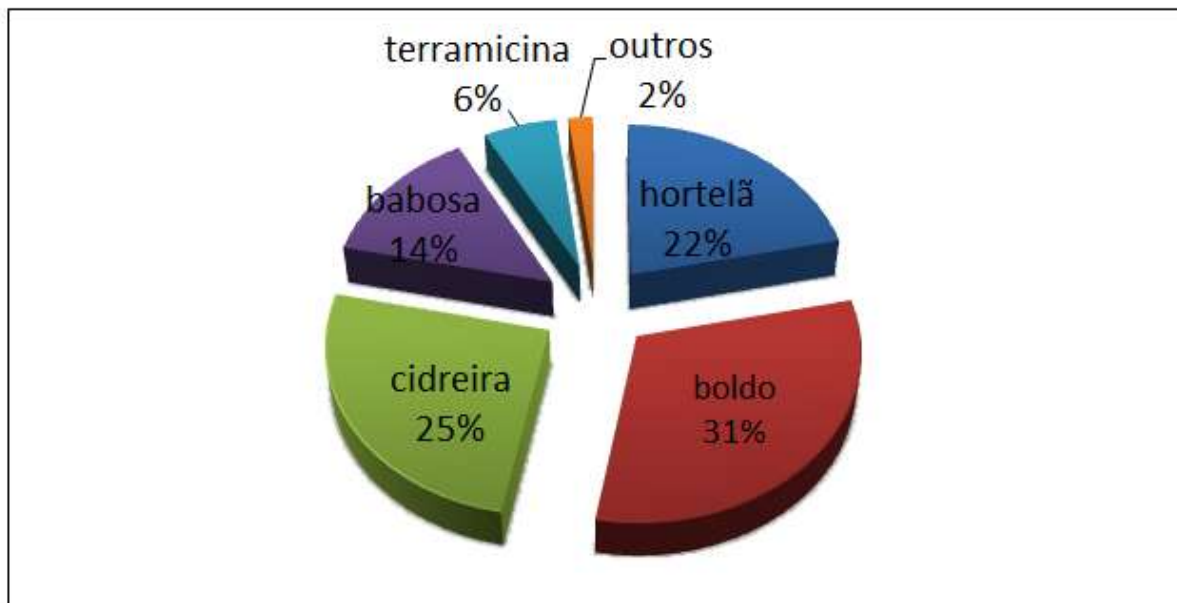


Figura 1: Plantas consideradas eficientes em tratamento de enfermidades por familiares e alunos da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra, Sinop/MT, 2018.

Esta atividade desenvolvida com os alunos dos segundos anos do Ensino Médio permitiu além do aprofundamento no conhecimento sobre as ervas medicinais, seus usos e importância, o resgate da cultura e tradições locais promovendo um diálogo entre os educandos e seus familiares a respeito do tema em estudo. Deste modo, o trabalho estimulou a pesquisa, sensibilização e promoveu a aprendizagem significativa.

Conclusão

A comunidade escolar da Escola Estadual Olímpio João Pissinati Guerra cultiva e utiliza ervas medicinais no seu dia a dia, e este costume é passado de geração em geração. O estudo sobre plantas medicinais estimulou atividades de pesquisa com os alunos e promoveu um diálogo entre a escola e a família do educando propiciando uma ponte entre o saber popular e o conhecimento científico.

Referências

- AMOROZO, M. C. M. Agricultura Tradicional, Espaços de Resistência e o Prazer de Plantar. In. ALBUQUERQUE, U. P. et al. **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002, p. 123-131.
- LACERDA, J. R. C., SOUSA, J. S., SOUZA, L. C. F. S., BORGES, M. G. B., FERREIRA, R. T. F. V.; SALGADO, A. B., SILVA, M. J. S. Conhecimento popular sobre plantas medicinais e sua aplicabilidade em três segmentos da sociedade no município de Pombal, PB. **Rev. ACSA Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v.9, n. 1, p. 14-23, 2013.
- MERA, J. C. E.; ROSAS, L. V.; LIMA, R. A.; PANTOJA, T. M. A. Conhecimento, percepção e ensino sobre plantas medicinais em duas escolas públicas no Município de Benjamin Constant - AM. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 2, p. 62-79, 2018.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3º ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

PEREIRA, R. C., OLIVEIRA, M. T. R., LEMES, G. C. S. Plantas utilizadas como medicinais no município de Campos de Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 37-40, 2001.

SILVA, M.R. A utilização do conhecimento de plantas medicinais como ferramenta para estimular a preservação ambiental. **Monografias Ambientais**. Santa Maria, v. 6, n.6, p.1354-1380, 2012.

SILVEIRA, I. M. M. **O conhecimento popular sobre o papel curador das plantas e suas possibilidades para a educação e a escola**. 2005. 55f. Monografia (Pós-graduação em gestão educacional) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

A IMPORTÂNCIA DO BANCO COMUNITÁRIO DE SEMENTES: PEDAGOGIA E AGROECOLOGIA PARA O BEM VIVER

Norma Aparecida de Oliveira Nobre¹; Juliana Machado²; Devani Luzia da Silva
Oliveira³; Vilma Barbosa de Oliveira⁴; Maria Ivonete de Souza⁵

¹Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD (doutoranda). E-mail: normabio@gmail.com.

²Secretaria Municipal de Educação de Colíder-MT/E. M. Atalaia/Estudante do Curso de Licenciatura em Letras – UNEMAT/ UAB. E-mail: soujulia@hotmail.com.

³Secretaria Municipal de Educação de Colíder-MT/E.M. Atalaia. E-mail: devani_oliveira@hotmail.com.

⁴Universidade Aberta do Brasil – Polo UAB Colíder-MT. E-mail: vilmma.oliveira@gmail.com

⁵Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Campus Sinop/MT. E-mail: mariaivonetede@gmail.com.

Resumo

O costume de guardar sementes é um hábito milenar. Em Colíder – MT, essa prática encontra-se hospedada junto a Universidade Aberta do Brasil – UAB, através do Banco Comunitário de Sementes. A iniciativa é do Coletivo Água Vida: Agroecologia na Amazônia e visa movimentar um espaço (banco) com uma diversidade sementes a partir do diálogo com a comunidade, desenvolvendo pesquisas e subsidiando a promoção da agricultura alternativa para o campo e cidade com a prática orgânica e agroecológica. As sementes disponíveis no banco são oriundas das coletas feitas através de atividades contínuas e pontuais, sempre envolvendo a comunidade na dinâmica de coleta-troca. O material, após triagem e etiquetagem é acondicionado em embalagens reutilizáveis, tipo PET. Os resultados evidenciam que com um pouco mais de quatro meses em atividade, o Banco tem sido a base do processo de formação, troca de saberes populares e científicos e já disponibiliza trinta e nove diferentes tipos de sementes organizadas em grupos de acordo com a valoração cultural atribuída pelas pessoas da região. O Banco é um meio de intervenção agroecológica capaz de resgatar, preservar e distribuir as sementes crioulas de origem secular, valorizando a sabedoria popular do campo, para o campo e cidade.

Palavras-chave: Amazônia; Diversidade Vegetal Coletivo; Casas Comunitárias, Coleta.

Introdução

O costume de guardar sementes é um hábito milenar. No Brasil, as Casas Comunitárias de Sementes são experiências iniciadas nos anos de 1970 incentivadas pela Igreja Católica (MAUÉS, 2010) visando maior acesso das pessoas às sementes, fortalecimento das comunidades e das organizações de pequenos agricultores.

A prática de estocagem de sementes, além do acesso é uma forma de garantia da qualidade para o plantio em épocas certas, de variedades e de alimentação em um possível período de escassez (NASCIMENTO, 2011). Considera-se assim que os bancos de sementes na agricultura camponesa surgiram no Brasil como uma contraproposta à forte influência do modelo de agricultura em grande escala na ‘produção de alimentos’ (MEDEIROS & AMÂNCIO, 2014). Ou seja, os bancos comunitários de sementes se instituem como parte do processo de superação do modelo hegemônico historicamente alicerçado sob as determinações da Revolução Verde³.

³ Zamberlam e Fronchet (2001) concluem que a Revolução Verde possibilitou forte expansão do capitalismo na área da agricultura. (2001, p. 13). O modelo de Revolução Verde implementada no Brasil, iniciado ainda no período da ditadura militar, manteve a estrutura fundiária com

Outro fator interessante é que os espaços comunitários de armazenamento de sementes têm tido uma forte expressão de gênero. As mulheres têm se destacado com enorme contribuição na tradição de coleta e na guarda de sementes de espécies alimentares, paisagísticas e medicinais (BARBIERI & STUMPF, 2008).

A participação de gênero no armazenamento de sementes, não só valoriza a qualidade e diversidade, mas atribuem valores místicos, sociais, históricos, políticos e econômicos (NASCIMENTO, 2011). As mulheres têm sido historicamente responsáveis pela dispersão das sementes de frutas, verduras, legumes e flores pelo mundo.

Na agricultura, as mulheres foram as responsáveis pela descoberta da domesticação de sementes pela atitude de jogá-las ao redor de suas casas. A prática era a retirada das sementes dos frutos colhidos nas matas, seguido do descarte, com isso nasciam plantas que até então não existiam no local. No processo educativo, o uso de sementes próprios na família acontecia informalmente, mães e filhos juntos, que aprendiam e reproduziam o processo, por gerações. As sementes eram então um dos elementos agroecológicos fundamentais praticado na base familiar, e isto proporcionou a manutenção de muitas espécies (BARBOSA et al. 2011).

Com o advento da Revolução Verde foi instituída uma importante estratégia mercadológica do capital internacional sobre o nacional com vistas a produção de lucratividade aos empreendimentos exteriores, a regularização da venda e distribuição de sementes. Segundo Paulino & Gomes (2015, p.520), “no Brasil, esse movimento se concretiza com a Lei Federal n. 9.456 de 25/04/1997 – Lei de Proteção de Cultivares, que impedia a comercialização de sementes locais, também conhecidas como sementes crioulas, por parte dos agricultores de baixa renda”.

Essa legislação que criminalizava o uso das sementes crioulas perdurou até o ano de 2003. Contudo, a pressão exercida por grupos de agricultores, movimentos sociais e associações do campo forçou a aprovação da Lei nº 10.711/2003 reconhecendo a existência desse tipo de semente e abertura de possibilidade para a sua comercialização. Em 2007, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em parceria com outras instituições criou o Programa Banco Comunitário de Sementes de Adubos Verdes (BCSAV) (MEDEIROS & AMÂNCIO, 2014).

Em Mato Grosso, a Lei 10.590/2017, que dispõe sobre a política estadual de incentivo à formação de bancos comunitários de sementes e mudas, tem o propósito de integrar a produção agrícola com práticas menos agressivas a natureza.

A lei é uma forma de fortalecimento as Redes de Sementes existentes no estado, como a Rede de Sementes do Xingu, a Rede de Sementes do Portal, o Grupo de Intercambio da Agricultura Sustentável – GIAS, entre outros que realizam experiências educacionais baseadas na promoção da agroecologia.

No município de Colider – MT, o Banco Comunitário de Sementes, hospedado junto a Universidade Aberta do Brasil – UAB, Polo de Apoio Presencial em Colider – MT é uma iniciativa do Coletivo Água Vida: agroecologia na Amazônia e visa movimentar um espaço (banco) com essências florestais nativas da Amazônia, espécies alimentares diversas, essências medicinais, aromáticas, condimentares, Plantas Alimentares não Convencionais (PANCs), entre outros.

Metodologia

O Banco Comunitário de Sementes do Coletivo Água Vida foi criado em março de 2018 através da mobilização e organização da sociedade civil. O Banco visa à movimentação de diversas sementes a partir do diálogo com a comunidade e de atividades de agroecologia,

base no latifúndio e se nutriu dos pacotes tecnológicos abrangentes aniquilando dessa forma a enorme diversidade de produção agrícola até então vigente no País.

desenvolvendo pesquisas, com intuito de subsidiar a promoção da agricultura alternativa para o campo e cidade com a prática orgânica e agroecológica.

As sementes do banco são oriundas das coletas feitas através de atividades contínuas e pontuais. As coletas contínuas são ações propostas e firmadas pelo coletivo e acontecem durante todo ano e as coletas pontuais são desencadeadas por uma entidade e estão em fase de planejamento.

O acondicionamento do material coletado ou recebido passa por uma triagem, recebe uma etiqueta e posteriormente é armazenado em embalagens reutilizáveis transparentes (Polietileno Tereftalato - PET).

As informações das espécies do banco são organizadas de acordo com a importância ecológica ou econômica: essências florestais, apícola, alimentares, medicinais, aromáticas, condimentares, PANCs, entre outros. Essas informações e quantidades de sementes são disponibilizadas em palestras, reuniões, encontros, seminários e em um blog que se encontra em processo de construção.

O acesso às sementes pela comunidade é feito através de troca, em feiras de saberes e fazeres locais, regionais entre outros. Para isto, o controle de entrada e saída de sementes do banco ocorre mediante ao preenchimento de um termo simplificado.

Resultados e Discussão

Com um pouco mais de quatro meses em atividade, o Banco de Sementes tem sido a base do processo de formação, troca de saberes populares e científicos. O banco já disponibiliza trinta e nove diferentes tipos de sementes, a saber (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista de espécies

Nome Comum	Nome Científico
1. Abóbora comum	<i>Curcubita</i> spp.
2. Amendoim do campo ou faveiro	<i>Platypodium elegans</i> Vogel, 1837
3. Bucha vegetal	<i>Luffa</i> spp.
4. Cabaça de pescoço	<i>Lagenaria</i> spp.
5. Café beirão	<i>Mucuna pruriens</i> L.
6. Cará moela	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.
7. Caxi	<i>Lagenaria</i> spp.
8. Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> L.
9. Crotalária	<i>Crotalaria</i> spp.
10. Erva doce	<i>Pimpinella anisum</i> L.
11. Falso-pau-brasil	<i>Adenantha pavonina</i> L.
12. Fava rajada	<i>Phaseolus lunatus</i> L.
13. Feijão amendoim	<i>Phaseolus</i> spp.
14. Feijão andu	<i>Cajanus cajan</i>
15. Feijão catador branco	<i>Vigna unguiculata</i> L., Walp.
16. Feijão orelha de padre	<i>Dolichos</i> spp.
17. Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformes</i> L.
18. Flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> L.
19. Gergelim preto	<i>Sesamum</i> spp.
20. Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i> Mattos
21. Ipê roxo	<i>Handroanthus</i> spp.
22. Jatobá	<i>Hymenaea</i> spp.
23. Mamão comum	<i>Carica</i> spp.
24. Mamão formosa	<i>Carica</i> spp.
25. Milho pipoca roxo	<i>Zea mays</i> L.
26. Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose

27. Olho de cabra	<i>Omosia arborea</i> (Vell.) Harms
28. Pau balsa	<i>Ochroma puramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.
29. Pimenta bode roxinha	<i>Capsicum</i> spp.
30. Pimenta de cheiro amarela	<i>Capsicum</i> spp.
31. Pimenta malagueta	<i>Capsicum</i> spp.
32. Quiabo macio	<i>Abelmoscus</i> spp.
33. Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg
34. Sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins
35. Soja (orgânico)	<i>Glycine max</i> L. Merrill
36. Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
37. Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.
38. Vagem comprida	<i>Phaseolus</i> spp.
39. Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.

Fonte: Coletivo Água Vida: agroecologia na Amazônia (2018)

O material encontra-se organizado em doze grupos baseados na utilização cultural dessas plantas na região: adubação, alimentação humana e animal, alimentação animal (específico), alimentação humana (específico), apícola não expressiva, aromática, condimentar, econômica e/ou essência florestal, medicinal, paisagística, PANCs e outros. O cruzamento das informações que agregam as espécies do Banco em grupos é referente ao costume e uso dessas plantas pelo ser humano. Para melhor definir a função ecológica das espécies serão necessários pesquisas específicas.

O aprendizado agregado com a iniciativa tem subsidiado os integrantes do grupo em suas práticas profissionais junto às suas entidades. As atividades de movimentação das sementes do Banco permeiam momentos importantes da organização social do campo e da cidade como a troca de sementes feita durante a 1ª Romaria da Terra e das Águas, realizada no início do mês de maio deste ano em Cuiabá – MT. Além disso, foram feitas trocas no Encontro Regional de Mulheres Camponesas e no Encontro Regional de Lideranças da Terra, os dois últimos realizados em Colider-MT e promovidos pela Comissão Pastoral da Terra – CPT/MT regional norte do estado.

Observa-se uma adesão voluntária das pessoas na participação e discussão da organização do Banco, seja pela prática do uso de sementes na culinária, na utilização das plantas na medicina alternativa, na beleza das cores e formatos estéticos.

Neste contexto, o Banco de Sementes constitui-se como um elemento mobilizador no aprendizado ecológico e agroecológico ao resgatar saberes e ao mesmo sugerem mudanças de comportamento nos hábitos alimentares, no cuidado em manter a replicação das sementes como uma forma de garantir a sobrevivência das espécies.

Considerações

O Banco Comunitário de Sementes do Coletivo Água Vida é um meio de intervenção agroecológica capaz de resgatar, preservar e distribuir as sementes crioulas de origem secular, valorizando a sabedoria popular do campo, para o campo e cidade.

A atuação do Coletivo com a dinamização do Banco é uma forma de recuperar as sementes de culturas convencionais alimentares, medicinais e essências florestais ameaçadas de extinção fortalecendo a agricultura familiar camponesa e agricultura urbana.

A utilização das sementes do banco poderá ser acessada por escolas, comunidades, igrejas e universidades do município e região em propostas que garantem a segurança alimentar e nutricional das famílias em situação de vulnerabilidade econômica.

Ao tratar da problemática da dependência de mercado para acesso a alimentos, a atuação do Coletivo discute as práticas de cultivos, uso e o resgate de sementes crioulas, da

flora nativa da região e aponta a necessidade da preservação da biodiversidade com o cultivo de alimentos saudáveis no campo e na cidade.

Referências

- BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas** In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T., Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 909 p.
- BARBOSA, M. de M.; ESMERALDO, G. G. S. L.; FIGUEIREDO, G. P. **As Mulheres Semeando Autonomia: A importância das Casas de Sementes Comunitárias na busca pela emancipação feminina.** 2014. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/evento/lti/ocs/index.php/18redor/18redor/paper/viewFile/2012/878>>. Acesso em 25 de junho de 2018.
- BRASIL. Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.711.htm. Acesso em 23 de junho de 2018.
- MATO GROSSO. Lei Estadual nº 10.590, de 22/08/2017. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=348109>. Acesso em: 04 de agosto de 2018.
- MAUÉS, R. H. Comunidades “no sentido social da evangelização”: CEBS, camponeses e quilombolas na Amazônia oriental brasileira. **Religião e Sociedade**, Rio de Janeiro, 30(2): 13-37, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rs/v30n2/a02v30n2>. Acesso em 21 de junho de 2018.
- MEDEIROS, J. C.; AMÂNCIO, C. de O. da G. Programa banco comunitário de sementes de adubos Verdes como potencializador da agroecologia na Associação agroecológica de Teresópolis, RJ. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 113-134, jan./abr. 2014. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164058/1/Programa-banco-comunitario-de-sementes.pdf>. Acesso em 21 de junho de 2018.
- NASCIMENTO, J. M. do. **Os bancos de sementes comunitários na construção de territórios de Esperança: o caso do Assentamento Três Irmãos – PB.** Dissertação (Doutorado) – PPGG/UFPB. João Pessoa, 2011. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/5881/1/parte1.pdf>. Acesso em 21 de junho de 2018.
- PAULINO, J. S.; GOMES, R. A. Sementes da Paixão: agroecologia e tradição. **RESR**, Piracicaba-SP, Vol. 53, Nº 03, p. 517-528, Jul/Set 2015.
- PINHEIRO, M.; PEIXOTO, L. **Casas de sementes comunitárias e o resgate da diversidade de sementes locais no Ceará.** 2014. Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2014/10/Artigo-10-Casas-de-sementes-comunit%C3%A1rias-e-o-resgate-da-diversidade-de-sementes-locais-no-Cear%C3%A1.pdf>>. Acesso em: 20 de jul. de 2015.
- SILVA, J. G.; STÉDILE, J. P. **A questão agrária na década de 90.** 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004.
- ZAMBERLAN, J.; FRONCHETI, A. **Preservação do pequeno agricultor e o meio ambiente.** Petrópolis: Vozes, 2001.

A ENTOMOLOGIA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Talita Benedcta Santos Künast¹

¹Discente do Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal do Mato Grosso, *câmpus* Sinop. e-mail: talitakunast.bio@gmail.com.

Resumo

Os insetos fazem parte do grupo de animais mais numeroso e diversificado existentes na face da Terra. Eles estão presentes em quase todos os cenários do planeta, desempenhando um grande papel no funcionamento de todo o meio ambiente. Sabendo da grande importância que esse grupo possui, este trabalho apresenta os dados coletados na pesquisa realizada nos anos de 2014 e 2015 para compor uma parte do Trabalho de Conclusão de Curso para a obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas pela a Universidade Leonardo da Vinci. A pesquisa teve o intuito de analisar como a temática entomológica era aplicada nas salas de aula e se ela era utilizada como ferramenta de educação ambiental, para a obtenção dos dados foi realizada 282 entrevistas com alunos da região metropolitana de Curitiba da rede pública do estado do Paraná. O resultado mostrou que a temática pouco era utilizada com a finalidade de educação ambiental, a temática aparecia apenas nas aulas da grade curricular de ciências e biologia, e quando mencionadas fora desse contexto, os assuntos mais comentados eram a respeito das doenças ligadas aos insetos.

Palavras-chave: Ensino; Insetos; Meio ambiente; Prática educativa.

Introdução

Sempre foi de suma importância compreender as relações existentes entre todos os participantes do meio ambiente. Sendo assim, a educação ambiental traz para o cenário educativo algumas explicações à cerca da complexa interação que existe entre o homem e o meio que o cerca. Permitindo assim que tenhamos consciência que também somos parte integrante do meio ambiente e que devemos respeito e preservação de todas as formas de vidas existentes.

Segundo Maneia et al., (2013) a Educação Ambiental é forte aliada nos processos socioeducativos, uma vez que ajuda a desempenha a função de conscientizar e preparar as gerações futuras para a preservação e reparação dos danos causados a natureza ao longo do tempo.

A Entomologia é a ciência que estuda os insetos, relacionando sua interação com o ser humano, as plantas, os animais e o meio ambiente. A lista de pesquisadores importantes na área da Entomologia é extensa, dentre os principais nomes encontram-se Charles Darwin, Vladimir Nabokov e o ganhador do Prêmio Nobel de 1973, Karl Ritter von Frish (MARANHÃO, 1977).

Os insetos participam significativa da vida humana desde as primeiras civilizações. E a influência pode ser notada em vários relatos tanto nas sociedades antigas quanto na contemporânea, como na literatura, música, artes plásticas, culinária, medicina, religião e diversos outros setores (COSTA NETO, 2002).

Apesar da enorme importância que esta classe apresenta para o nosso dia-a-dia infelizmente, a presença dessa temática em sala de aula é muito escassa e encontra-se pouco difundida nas práticas de educação ambiental. Alguns autores questionam o fato dos insetos não estão ativamente presentes em sala de aula, entre eles Baptista & Costa Neto (2004), que

citam que muitos conceitos básicos podem ser ensinados através da observação de insetos e sugerem ainda ser uma interessante ferramenta para a educação fundamental e média.

A temática entomológica deveria ser mais aproveitada, uma vez que o estudo deles engloba muitos conteúdos abordados na matriz curricular. Para Mathews et al. (1997) esses animais deveriam estar presente ativamente nas salas de aula, pois através deles muitos conceitos básicos podem ser ensinados.

Como ferramenta de educação ambiental esses animais poderiam ser utilizados de maneira mais ampla, deixando de lado o pré-julgamento que são apenas maléficos para a nossa saúde, conforme cita Silva & Salomão (2014) a respeito da importância da conscientização do educando que na natureza não existem seres maléficos ou benéficos, e sim espécies que desempenham papéis que podem ir a favor ou contra aos nossos interesses.

Metodologia

Para a realização da coleta de dados foi realizada 282 entrevistas com alunos do ensino fundamental e médio da rede pública do estado do Paraná, na região metropolitana de Curitiba. As entrevistas foram realizadas através de questionários totalmente estruturados, ou seja, onde as perguntas são as mesmas para todo o público pesquisado e as respostas são diferentes.

O questionário contou com três perguntas (Quadro 1).

Quadro 1 – Questionário aplicado para entrevista com os alunos

1.	Quais os temas que você recorda ter sido utilizado como proposta na educação ambiental na sua escola?
2.	Quais os assuntos relacionados aos insetos você já teve contato em sala de aula?
3.	Você acredita que exista alguma importância dos insetos para o meio ambiente? Se sim, qual?

Resultados e Discussão

Após a aplicação dos questionários, foram analisadas as respostas. Para a questão número 1, temas como água, desmatamento, mudanças climáticas e reciclagem do lixo somaram 88% das respostas, enquanto com a temática como dengue e zika vírus somaram 12%.

Para a questão 2, quanto citados ao relacionado a insetos em sala de aula, 65% das respostas apresentaram temáticas do reino animalia e 22% com doenças. Para finalizar a questão 3, as respostas somaram cerca de 10% de nenhuma importância e 90% com importancia relacionada a polinização.

Com base na proposta dos itens analisados, evidenciou-se que os insetos geralmente são relacionados com coisas sem importância. Portanto, conclui-se que os alunos possuem visões equivocadas sobre a temática dos insetos, relacionando-os sempre como causadores de doenças e pragas a serem exterminadas.

A abordagem de assunto relacionados a educação ambiental, embora sejam bastantes importante são muito repetitivos, conforme foi evidenciado nas respostas. Acreditamos que

assuntos relacionados aos insetos será uma excelente ferramenta para instruir os estudantes a observarem a sua participação na manutenção de todos os ecossistemas. E ficou evidente a necessidade de projetos que traga a temática da entomologia para as salas de aulas, pois foi possível perceber que a curiosidade acerca da classe insecta existe, e que deve ser mais explorada ainda mais na educação ambiental.

Conclusões

Certamente temos muito a aprender com os insetos, pois, não é por acaso que os insetos são o grupo mais abundante e mais diversificado de organismos na Terra. Uma vez que eles podem representar desde um sinal de sorte até figurar como seres extremamente perigosos. Essa já poderia ser por si só uma das justificativas para estudar os insetos na educação básica, já que eles estão tão presentes em nosso cotidiano.

Dessa maneira, a entomologia como ferramenta para a educação ambiental permite uma aproximação entre o mundo dos insetos e a comunidade escolar, enfatizando a grande importância dos insetos para o meio ambiente utilizando uma metodologia educativa que traga mudanças de atitude, de valores e comportamentais permitindo assim a construção de um amplo conhecimento.

Referências

- MANEIA, A; CUZZUOL, V; KROHLING A. A educação ambiental e a responsabilidade socioambiental nas práticas ambientais em instituições de ensino superior no Brasil. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, v. 13 n. 2013, p. 2716- 2726
- COSTA NETO, E. M. 2002. **Manual de etnoentomología**. Manuales & Tesis SEA, Zaragoza, Espanha, 104pp
- COSTA NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá, 2000.
- MARANHÃO, Z.C. **Entomologia Geral**. 2. ed. rev. São Paulo: Nobel, 1977.
- BAPTISTA, G. C. S.; COSTA NETO, E. **Reunião de Feira de Santana: Conhecendo os insetos na escola**. 2004. *Jornal da Ciência*.
- MATTHEWS, R. W.; FLAGE, AND, L. R.; MATTHEWS, J. R. Insects as teaching tools in primary and secondary education. **Annual Review of Entomology**, 42(1), 269-289. 1997.

MICROFUNGOS CONIDIAIS SAPRÓBIOS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL NO CONTROLE DE *Colletotrichum* sp. E *Fusarium* *oxysporum*

Daniela Ribeiro¹; Daiane Lopes de Oliveira¹; Flavia Rodrigues Barbosa²; Solange Maria Bonaldo³; Marcio Roggia Zanuzo⁴

¹ICAA/UFMT, Sinop, MT, Brasil, e-mail: danielaribeiro833@gmail.com. ²Docente ICNHS/PPGCAM/UFMT, Sinop, MT, Brasil. ³Docente ICAA/PPGCAM/UFMT, Sinop, MT, Brasil, ²Líder do Grupo de Pesquisa Controle de doenças de plantas, E-mail: sbonaldo@ufmt.br. ⁴ Docente ICAA/PPGCAM/UFMT, Sinop, MT, Brasil.

Resumo

Fungos conidiais sapróbios podem atuar no controle biológico de doenças de plantas porque secretam enzimas ou substâncias capazes de ativar respostas de defesa da planta, porém não produzem toxinas que causam doenças em plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial antagonístico de fungos conidiais sapróbios obtidos na Amazônia Meridional no controle de *Colletotrichum* sp. e *Fusarium oxysporum*, isolados de plantas e frutos de maracujá com sintomas de doenças. No ensaio de antagonismo avaliou-se o crescimento micelial, índice de velocidade de crescimento, porcentagem de inibição de crescimento micelial, esporulação e porcentagem de inibição de esporulação de *Colletotrichum* sp. e *F. oxysporum* em confronto direto com os sapróbios *Brachysporiella* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, *Gonytrichum* sp. e *Ellisembia* sp. No confronto com os fitopatógenos foi dada uma nota após 21 dias, conforme escala de Bell et al. (1982). Os sapróbios não controlaram o crescimento micelial, índice de velocidade de crescimento, e inibição da esporulação de *Colletotrichum* sp., mas ao considerar as notas de Bell et al., *Brachysporiella* sp., e *P. terrestris* apresentaram potencial antagonista. No bioensaio com *F. oxysporum* os sapróbios não apresentaram diferença estatística com relação a inibição de crescimento micelial e nota da escala de Bell et al. Entretanto, houve diminuição do índice de velocidade micelial deste fitopatógeno no confronto com *Ellisembia* sp. e na produção de esporos quando confrontado com *Ellisembia* sp. e *Brachysporiella* sp. Portanto, os fungos conidiais sapróbios se mostraram promissores no uso de controle biológico de fitopatógenos que causam doenças em maracujá.

Palavras-chave: Antagonismo; Controle biológico; Maracujá.

Introdução

Fungos conidiais sapróbios (FCS) são obtidos a partir de matéria orgânica em decomposição, suas características envolvem a capacidade de secretar enzimas e ativar respostas de defesa nas plantas, porém não produzem toxinas capazes de causar doenças em plantas, sendo assim são considerados promissores agentes de indução de resistência em plantas e de controle biológico de doenças em plantas (BOTREL, 2013).

O controle biológico envolve a utilização de microrganismos que possuem características antagonísticas sobre outro microrganismo patogênico, envolvendo mecanismos de antibiose, parasitismo, competição, predação ou hipovirulência (COOK & BAKER, 1983). Os fungos conidiais sapróbios utilizam vários mecanismos de ação para exercer controle sobre fitopatógenos, tais, como, micoparasitismo, produção de antibióticos, secreção de enzimas, competição por nutrientes e espaço com os demais microrganismos (PINTO, 2013).

Entretanto, ainda são escassos os estudos que avaliam o potencial de fungos conidiais sapróbios no controle de fitopatógenos e doenças em plantas, especialmente na região da Amazônia Meridional.

Portanto, o presente trabalho avaliou a eficácia de fungos conidiais sapróbios provenientes de substratos da Amazônia Meridional *Brachysporiella* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, *Gonytrichum* sp. e *Ellisembia* sp. no controle de *Colletotrichum* sp. e *Fusarium oxysporum*, isolados de plantas sintomáticas de maracujá.

Metodologia

a) Isolados

Para realização dos experimentos foram utilizados isolados de *Colletotrichum* sp. e *F. oxysporum* obtidos de isolamento indireto de plantas e frutos de maracujá, apresentando sintomas de doenças e; os microfungos conidiais sapróbios foram obtidos na micoteca da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Sinop.

b) Ensaios Experimentais

Para o bioensaio de crescimento micelial foram utilizadas placas de Petri de 90 mm, contendo meio de cultura Batata-Déxtrose-Ágar (BDA), sendo que em um lado da placa foi repicado um disco de micélio de 7,0 mm de cada um dos fungos conidiais sapróbios e no outro lado, um disco de micélio do fitopatógeno, *Colletotrichum* sp. ou *Fusarium oxysporum*. As placas foram mantidas em temperatura $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ em B.O.D e fotoperíodo de 12 horas. A avaliação do crescimento radial (cm) do micélio foi realizada por meio da média entre duas medições diametralmente opostas e o fim das avaliações ocorreu quando todas as repetições de um tratamento atingiram metade do crescimento da placa ou se encontraram, esses dados foram utilizados para calcular o Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM) da seguinte forma: $\text{IVCM} = \Sigma (D - D_a) / N$, sendo: D= diâmetro médio atual da colônia D_a = diâmetro médio da colônia do dia anterior e N= número de dias após a inoculação e para calcular a Porcentagem de Inibição de Crescimento (PIC) comparando-se o diâmetro médio das colônias.

O bioensaio foi constituído de cinco repetições de cada tratamento: somente os fitopatógenos (*Colletotrichum* sp. ou *Fusarium oxysporum*); fitopatógenos x fungos conidiais sapróbios (*Brachysporiella* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, *Gonytrichum* sp. ou *Ellisembia* sp.) e fitopatógenos x *Trichoderma asperellum*. Sendo *T. asperellum* considerado como controle positivo e somente fitopatógeno, o controle negativo.

Na avaliação de confronto direto realizada após 21 dias atribuiu-se notas de acordo com escala proposta por Bell et al. (1982), onde nota: 1- antagonista ocupa toda a placa; 2- antagonista ocupa 2/3 da placa; 3- antagonista ocupa 1/2 da placa; 4- fitopatógeno ocupa 2/3 da placa; 5- representa o fitopatógeno ocupando toda a placa.

Para a avaliação da esporulação foram retirados 2 discos de 8 mm diâmetro, um da lateral e outro na borda onde ocorreu o encontro dos fungos, transferidos para tubo de microcentrífuga, contendo 2 mL de água destilada, com adição de 1 mL de Tween a 0,1%. Posteriormente os tubos foram agitados com vortex e determinou-se as concentrações de esporos com o auxílio de hemocitômetro, conforme metodologia de Gehesquière et al. (2016). Após a contagem de esporos, calculou-se a porcentagem de inibição de esporulação (PIE).

e) Análises estatísticas

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) e submetido à análise de variância (ANOVA), aplicando-se teste F, no nível de 5% de probabilidade, e, posteriormente, as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott.

Resultados e Discussão

A análise dos dados revelou que o confronto do fitopatógeno *Colletotrichum* sp. com FCS não diferiu estatisticamente no Índice de velocidade de crescimento Micelial (IVCM), crescimento micelial (CM) e porcentagem de inibição micelial (PIC) (Tabela 1), porém nas notas da escala de Bell et al. (1982) os sapróbios *Brachysporiella* sp. e *P. terrestris* diferiram estatisticamente, sugerindo que o sapróbio se desenvolveu sobre o fitopatógeno podendo até adquirir nutrientes do próprio fitopatógeno (BONETT et al., 2013). Resultados semelhantes foram encontrados por Solino (2015) que verificou que os sapróbios *Lappodochium lageniforme* e *Gonytrichum macrocladum* ocuparam 2/3 da placa, inibindo o crescimento micelial de *Alternaria solani*.

Tabela 1. Índice de velocidade de crescimento Micelial (IVCM), Crescimento Micelial (CM), Porcentagem de Inibição de Crescimento Micelial (PIC) e Nota de Antagonismo de *Colletotrichum* sp. em confronto direto com fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional.

Tratamentos	VCM	M	IC	OTA
<i>Colletotrichum</i> sp.	.73 a	.38 a		
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>T. asperellum</i>	.72 a	.34 a	.10 a	.0 a
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>Gonytrichum</i> sp.	.73 a	.45 a	.60 a	.0 b
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>P. terrestris</i>	.74 a	.33 a	.57 a	.7 a
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>Ellisembia</i> sp.	.74 a	.36 a	.60 a	.0 b
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>Brachysporiella</i> sp.	.77 a	.46 a	.00 a	.6 a
CV (%)	.62	.16	8,64	6,75

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

*Para efeito de análise estatística os dados de PIC foram transformados em $\sqrt{X + 1}$. Dados são médias de cinco repetições.

No confronto dos FCS com o *F. oxysporum* observou-se que *Ellisembia* sp. diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, reduzindo o índice de velocidade micelial do patógeno; porém não houve diferença em relação a inibição de crescimento micelial (Tabela 2). Segundo Oliveira (2017) os FCS podem atuar reduzindo ou aumentando o crescimento micelial de fitopatógenos, como ocorreu com *Brachysporiella* sp. que proporcionou aumento do crescimento micelial. A nota de antagonismo de acordo com a escala de Bell et al. (1982) não apresentou diferença estatística.

Não houve diferença estatística entre os tratamentos na esporulação de *Colletotrichum* sp. (Tabela 3), sendo que *T. asperellum* proporcionou 100% de inibição, seguido por *Gonytrichum* sp., *Ellisembia* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, e *Brachysporiella* sp. com 98,3; 80, 60 e 60% de inibição de esporos na borda da colônia, respectivamente.

No bioensaio com *F. oxysporum*, os fungos conidiais sapróbios *Ellisembia* sp. e *Brachysporiella* sp. diferiram dos demais tratamentos, diminuindo esporulação na borda da colônia em relação a testemunha negativa (Tabela 4). Porém, no centro da colônia não houve diferença estatística, entre os tratamentos. Segundo Bell et al. (1982) a redução do crescimento micelial e da esporulação do fitopatógeno podem estar relacionadas ao micoparasitismo ou a produção de compostos antibióticos.

Tabela 2. Índice de velocidade de crescimento Micelial (IVCM), Crescimento Micelial (CM), Porcentagem de Inibição de Crescimento Micelial (PIC) e Nota de Antagonismo de *Fusarium oxysporum* em confronto direto com fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional.

Tratamentos	C			
	VCM	M	IC	OTA
<i>Fusarium oxysporum</i>			1	
	.02 b	.82 a		
<i>F. oxysporum</i> x <i>T. asperellum</i>			1	
	.88 a	.74 a	.12 a	.1 a
<i>F. oxysporum</i> x <i>Gonytrichum</i> sp.			1	
	.00 b	.83 a	.67 a	.3 b
<i>F. oxysporum</i> x <i>P. terrestris</i>			1	
	.00 b	.83 a	.69 a	.9 b
<i>F. oxysporum</i> x <i>Ellisembia</i> sp.			1	
	.94 a	.75 a	.61 a	.7 b
<i>F. oxysporum</i> x <i>Brachysporiella</i> sp.			2	
	.10 b	.08 b	.00 a	.4 b
CV (%)			6	
	.93	.16	0.26	.12

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

*Para efeito de análise estatística os dados de PIC foram transformados em $\sqrt{X + 1}$. Dados são médias de cinco repetições.

Tabela 3. Número de esporos na borda (B) e centro da colônia (C) e porcentagem de inibição de esporulação (PIE) de *Colletotrichum* sp. submetido ao confronto direto com fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional.

Tratamentos	I		C	
	orda (B)	IE (B)	entro (C)	IE (C)
<i>Colletotrichum</i> sp.		8	3	
	5.000 a		65.000 a	
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>T. asperellum</i>		C	0	
	0.000 a	00,0 a	00.000 a	00,0 a
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>Gonytrichum</i> sp.		C	1	
	5.000 a	8,3 a	85.000 a	0,0 a
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>P. terrestris</i>		2	6	
	5.000 a	0,0 a	65.000 a	0,0 a
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>Ellisembia</i> sp.		2	1	
	0.000 a	0,0 a	45.000 a	1,5 a
<i>Colletotrichum</i> sp. x <i>Brachysporiella</i> sp.		1	4	
	60.000 a	0,0 a	0.000 a	5,4 a
CV (%)		2	2	
	20.18	0.25	27.28	3.92

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 4. Número de esporos na borda e centro da colônia e porcentagem de inibição de esporulação (PIE) de *F. oxysporum* submetido ao confronto direto com fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional.

Tratamentos	B		C	
	orda (B)	IE (B)	entro (C)	IE (C)
<i>Fusarium oxysporum</i>	2		6	
	.160.000 b		.215.000 a	
<i>F. oxysporum</i> x <i>T. asperellum</i>	5		2	
	25.000 a	6.7 a	.115.000 a	1.5 a
<i>F. oxysporum</i> x <i>Gonytrichum</i> sp.	1		5	
	.670.000 b	8.8 a	.460.000 a	9.4 a
<i>F. oxysporum</i> x <i>P. terrestris</i>	2		3	
	.085.000 b	4.3 a	.305.000 a	6.9 a
<i>F. oxysporum</i> x <i>Ellisembia</i> sp.	6		1	
	85.000 a	4.2 a	.470.000 a	0.7 a
<i>F. oxysporum</i> x <i>Brachysporiella</i> sp.	5		9	
	20.000 a	9.5 a	45.000 a	4.6 a
CV (%)	8		1	
	6.89	4.47	02.91	7.01

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Conclusões

Brachysporiella sp. e *P. terrestris* proporcionaram melhor controle de *Colletotrichum* sp. considerando as notas de Bell et al. e, *Ellisembia* sp. e *Brachysporiella* sp. apresentaram potencial no controle de *F. oxysporum*.

Agradecimentos: Ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica ao primeiro e segundo autor e apoio financeiro para realização do projeto.

Referências

- BELL, D.K., WELLS, H.D.; MARKHAM, C. R. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. **Phytopathology**, v.72, n.4, p.79-382, 1982.
- BONETT, L. P.; CORRÊA, M. S. G.; POZZA-JÚNIOR, M. C.; ROSA, T. B.; SILVA, L. I. Antagonismo in vitro de *Trichoderma* spp. contra agente causal da antracnose em feijoeiro comum. SaBios. **Rev. Saúde e Biol.**, v. 8, n. 1, p. 27 – 35, 2013.
- BOTREL, D. A. **Fungos sapróbios como agentes de biocontrole da Mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*) no cafeeiro.** 2013. 57p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.
- COOK, R.J; BAKER, K.F. **The nature and practice of biological control.** Saint Paul: American Phytopathology Society, 1983. 539p.
- GEHESQUIÈRE, B.; CROUCH, J.A.; MARRA, R.E.; VAN POUCKE, K.; RYS, F.; MAES, M.; GOBIN, B.; HÖFTE, M.; HEUNGENS, K. Characterization and taxonomic reassessment of the box blight pathogen *Calonectria pseudonaviculata*, introducing *Calonectria henricotiae* sp. nov. **Plant Pathology**, v. 65, n. 1, p. 37-52, 2016.
- PINTO, F. A. M. F. **Controle de mancha manteigosa com fungos sapróbios em cafeeiro.** 2013. 72p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.
- SOLINO, A. J. S. Potencial antagonista e controle in vitro de *Alternaria solani* por fungos sapróbios. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 43, n. 3, p. 199-204, 2017.

GUIA ILUSTRADO DE MICROFUNGOS DECOMPOSITORES DE SUBSTRATOS VEGETAIS DE DUAS REGIÕES DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Bruna Martini Marques¹; Flavia Rodrigues Barbosa²

¹Estudante do Curso de Engenharia Florestal/ICAA, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: brumartini@outlook.com

²Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso. Participante E-mail: faurb10@yahoo.com.br

Resumo

Os fungos conidiais, também incluídos dentre os microfungos, representam a fase anamorfa de Ascomycota e Basidiomycota. O número de fungos conidiais é inexpressivo considerando sua variedade. Este trabalho teve como objetivo ampliar o conhecimento de microfungos decompositores de substratos vegetais na Amazônia Meridional. Coletas de serapilheira foram realizadas na Amazônia Meridional, na fazenda São Nicolau e Parque Estadual Cristalino. O material coletado foi processado no Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) na Universidade Federal de Mato Grosso Campus Sinop e acondicionado em câmaras-úmidas. Os fungos foram identificados, microfotografados e descritos para a confecção do guia ilustrativo. As lâminas permanentes foram tombadas no herbário Centro-Norte Mato-Grossense (CNMT). Um total de 18 espécies compõem o guia ilustrado. Este é o primeiro guia de microfungos do Brasil. Até o momento existe apenas um guia para macrofungos. A criação de um guia ilustrado de microfungos da Amazônia Meridional permite o conhecimento da diversidade existente na região além de subsidiar estudos futuros.

Palavras-chave: Diversidade; Fungos conidiais; Taxonomia.

Introdução

O bioma Amazônia compreende uma área de 6,9 milhões de km² distribuídos entre nove países: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. No Brasil, além das áreas de transição e trechos de outras formações vegetais como o Cerrado e Pantanal, o bioma Amazônia possui 4,2 milhões de km² (CARNEIRO & SOUZA, 2009; IBAMA, 2012).

O solo dessas florestas apresenta grande quantidade de serapilheira que é formada pelo acúmulo de folhas, galhos (com diâmetro menor que 2 cm), estruturas reprodutivas (flores e frutos) e refugo (fragmentos menores que 5 cm) (ANDERSON & INGRAN, 1993). A produção de serapilheira controla diretamente a quantidade de nutrientes que retorna ao solo e seu acúmulo se relaciona com a atividade decompositora dos microrganismos e com o grau de perturbação dos ecossistemas (FERNANDES et al., 2006).

Um dos microrganismos presentes no processo de decomposição são os microfungos. Os microfungos apresentam estruturas reprodutivas pequenas a microscópicas e são representados por diversos grupos taxonômicos: Chytridiomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes e os fungos conidiais (ROSSMAN, 1997). Os fungos conidiais são bem

estudados em ambientes aquáticos de regiões temperadas (SHEARER et al., 2007), mas a diversidade deste grupo em ambientes tropicais ainda é pouco conhecida (MARVANOVÁ, 1997). Este trabalho teve como objetivo criar um guia ilustrado com espécies de microfungos encontrados na Amazônia Meridional a fim de ampliar o conhecimento da diversidade fúngica na região.

Metodologia

Coleta do material

Foram realizadas coletas em duas áreas na Amazônia Meridional. Fazenda São Nicolau, localizado no município de Cotriguaçu: 09°52'S, 58°13'W (Módulo IV) e Parque Estadual do Cristalino, localizado no município de Novo Mundo: 9°28'S 55°50'W (Módulo V). Folhas em decomposição foram coletadas nas parcelas com metragens de 0 m, 125 m e 250 m, utilizando um quadrado de PVC com 30cm². O quadrado foi lançado aleatoriamente e todo o material presente dentro deste foi coletado (Figura 1).



Figura 1: Coleta de substratos.

Os substratos coletados foram encaminhados ao Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) na Universidade Federal de Mato Grosso Campus Sinop.

Processamento do material

Os substratos foram lavados em água corrente segundo metodologia descrita detalhadamente por Castañeda-Ruiz (2005) (Figura 2). Após esse processo, foram colocados sobre papel toalha, para secagem, e acondicionados em câmaras-úmidas (caixa com tampa + papel toalha umedecido) (Figura 3). Para manutenção da umidade, água destilada foi borrifada sobre o papel toalha periodicamente a fim de manter um ambiente propício para o aparecimento de fungos. O material incubado foi observado, após 72 horas, sob estereomicroscópio e revisado semanalmente, durante 3 meses, para coleta de estruturas reprodutivas dos fungos conidiais.



Figura 2: Lavagem



Figura 3: Camada úmida

Identificação

As estruturas dos fungos foram coletadas com ajuda de uma agulha, colocadas sob lâminas contendo resina PVL (álcool polivinílico + ácido lático + fenol) e cobertas com lamínula. As espécies foram identificadas a partir das características morfológicas.

Após identificadas, as espécies foram microfotografadas utilizando-se máquina fotográfica acoplada ao microscópio Leica DM500 (Figura 4), com auxílio do programa Leica Application Suite LAS EZ (Figura 5). Pranchas de fotografias foram confeccionadas utilizando-se o PowerPoint. Para cada espécie foi apresentada descrições, e informações sobre o material coletado e a distribuição geográfica. As lâminas permanentes foram tombadas no herbário Centro-Norte Mato-Grossense (CNMT).



Figura 4: Microscópio



Figura 5: Programa

Resultados e Discussão

Um total de 18 espécies de fungos conidiais foi identificado, fotografadas e descritas e compõem o guia ilustrado. Até o momento não existe um guia ilustrado de microfungos no Brasil, sendo este, portanto, um trabalho pioneiro. Para a Amazônia existe apenas um guia de macrofungos (BRAGA-NETO et al., 2008) que fornece informações sobre a biodiversidade de fungos macroscópicos encontrados na Reserva Florestal Adolpho Ducke.



Acrogenospora sphaerocephala (Berk. & Broome) M.B. Ellis

Conidióforos castanho-escuros, percurrentes, até 800 x 12-20 μm . Conídios elipsoidais, castanho-escuros, lisos, 40-60 x 30-36 μm .

Material examinado: Brasil, Mato Grosso, Cotriguaçu. Sobre galhos em decomposição, 20/06/2017, F. R. Barbosa, CNMTf 38.

Conclusões

A criação de um guia ilustrado de microfungos da Amazônia Meridional proporciona um conhecimento sobre a diversidade existente na região, além de demonstrar a importância da diversidade fúngica para a decomposição de serapilheira e subsidiar estudos futuros.

Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq pela bolsa concedida.

Referências

- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility: A handbook of methods**. Wallingford: CAB International, 1993. 171p.
- CARNEIRO, A. F., SOUZA, O. B. 2009. **Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia Brasileira**. São Paulo: Instituto Socioambiental.
- FERNANDES, M.M.; PEREIRA, M.G.; MAGALHÃES, L.M.S.; CRUZ, A.R.; GIÁCOMO, R. G. Aporte e decomposição da serapilheira em área de floresta secundária, plantio de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) na Flona Mario Xavier, RJ. **Ciência Florestal. Santa Maria**, v.16, n.2, p.163-175, 2006
- ROSSMAN, A.Y. 1997. **Biodiversity of Tropical Microfungi: An overview**. In Biodiversity of Tropical Microfungi (K.D. Hyde Ed.). Hong Kong University Press, Hong Kong, p.1-10.
- SHEARER, C.A., DESCAL, E., KOHLMAYER, B., KOHLMAYER, J., MARVANOVÁ, L., PADGETT, D., PORTER, D., RAJA, H.A., SCHMIT, J.P., THORTON, H.A., VOGLYMAYR, H. 2007. Fungal biodiversity in aquatic habitats. **Biodiversity and Conservation** 16, 49-67.

O GÊNERO *Codinaea* MAIRE (FUNGO ANAMÓRFICO) NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Eduardo Saggin Nagel¹; Allana Stankowich¹; Galileu Nunes de Magalhães¹; Gleyson Cristiano Korpan¹; Flávia Rodrigues Barbosa²

¹Estudantes do Curso de Engenharia Florestal/ICAA, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Brasil; E-mail: eduarsaggin@gmail.com; allanastankowich22@outlook.com; galileu.nunes@gmail.com; cristiano.florestal10@gmail.com

²Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil; E-mail: faurb10@yahoo.com.br;

Resumo

Durante o levantamento de microfungos associados a substratos vegetais na floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil, no período de 2014 a 2017, foram encontradas seis espécies de *Codinaea* associadas à decomposição de folhas e galhos. *Codinaea apiculata* e *Codinaea plovercovensis* sendo novos registros para o Brasil. As espécies *Codinaea* anm. *Chaetosphaeria pulchriseta*, *C. simplex*, *C. britannica* e *C. microcylindrospora* estão sendo citadas pela primeira vez para a Amazônia, enquanto *C. apiculata* e *C. plovercovensis* são novos registros para as Américas.

Palavras-chave: Diversidade; Mato Grosso; Microfungos; Taxonomia.

Introdução

A floresta amazônica apresenta 60% de sua extensão inserida no Brasil nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Pará, Roraima, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins (IBGE, 2004). É considerada a maior floresta tropical do mundo e a que possui a vegetação mais rica em diversidade biológica. No entanto, processos antropogênicos vêm causando a diminuição dessa biodiversidade (LAURENCE et al., 2001; FERREIRA et al., 2005).

Conhecidos como anamórficos ou deuteromicetos, os fungos conidiais são encontrados na natureza na sua forma assexual, caracterizados por estruturas tais como conidióforos, células conidiogênicas e conídios (BARBOSA et al., 2007). Diversas espécies novas e novos registros têm sido catalogados nos últimos cinco anos (CONCEIÇÃO et al., 2017; SILVA et al., 2016). Dados revelam um total de 7.600 gêneros e 97.000 espécies 2.895 gêneros e 16.000 espécies conhecidos até o momento (KIRK et al., 2008).

O gênero *Codinaea* Maire tem gerado grande discussão por ser muito parecido e relacionado a *Dictyochata* Speg. GAMUNDI et al. (1977) sugeriram que *Codinaea* fosse sinônimo de *Dictyochaeta*. Porém, RÉBLOVÁ & WINKA (2000) demonstraram através de dados moleculares que os dois gêneros são diferentes. Atualmente, cientistas ainda dividem opiniões sobre a delimitação do gênero. Neste trabalho seguimos RÉBLOVÁ & WINKA (2000). O trabalho teve como objetivo conhecer e descrever as espécies de *Codinaea* ocorrentes na Amazônia brasileira bem como ampliar sua distribuição geográfica.

Material e métodos

Amostras de serapilheira foram coletadas na floresta amazônica nos municípios de Cláudia, Cotriguaçu e Novo mundo, estado de Mato Grosso. As amostras foram colocadas em sacos de papel e levadas ao laboratório da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) para posterior lavagem em água corrente (CASTAÑEDA-RUIZ et al., 2016). As estruturas reprodutivas dos fungos que cresceram sobre as amostras foram coletadas sob estereomicroscópio com auxílio de agulha e lâminas permanentes foram confeccionadas com resina PVL (álcool polivinílico, ácido láctico e fenol). Microfotografias foram obtidas com auxílio de microscópio ótico. As lâminas foram depositadas no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT).

Resultados e discussão

Um total de seis espécies de *Codinaea* foi registrada como decompositoras de serapilheira na região da Amazônia brasileira: *Codinaea* anm. *Chaetosphaeria pulchriseta* S. Hughes, W. B. Kendr. & Shoemaker, *Codinaea apiculata* (Matsush.) Whitton, McKenzie & K. D. Hyde, *Codinaea britannica* (M. B. Ellis) Whitton McKenzie & K. D. Hyde, *Codinaea microcylindrospora* Whitton, McKenzie & K. D. Hyde, *Codinaea plovercovensis* Goh & K. D. Hyde e *Codinaea simplex* (S. Hughes & W.B. Kendr.) Hol.-Jech.

Codinaea* anm. *Chaetosphaeria pulchriseta S. Hughes, W. B. Kendr. & Shoemaker, in Hughes & Kendrick, N.Z. J Bot. 6: 356 (1968).

Seta estéril, com a penúltima célula escura, 168–330 × 5–7 µm; **conidióforo** solitário ou em grupos de 2-5 ao redor da seta, 25,5–45 × 3,6–5 µm; **célula conidiogênica** polifialídica; **conídios** sem septos, agrupados em mucilagem, falcados à fusiformes, 15–25 × 1,8–4 µm, com sétulas nas extremidades com 1,8–3 µm.

Distribuição geográfica: Brasil, Brunei, Estados Unidos, Malásia e Nova Zelândia

Codinaea apiculata (Matsush.) Whitton, McKenzie & K. D., in Whitton, McKenzie & K. D. Hyde, Fungal Diversity, 4: 136 (2000).

Seta ausente; **conidióforo** macronematoso, solitário, 50-70 x 4-6 µm; **célula conidiogênica** polifialídica; **conídios** curvos, com pequeno ápico nas extremidades, 20x30x4-5.5 µm.

Distribuição geográfica: Tóquio (Matsushima, 1975), Hong Kong (Whitton, et al. 2000).

Codinaea britannica (M.B. Ellis) Whitton, McKenzie & K.D. Hyde, Fungal Diversity 4: 137. (2000).

Seta estéril, 60-345 × 3-6 µm; **conidióforo** macronematoso, solitário ou em pequenos grupos, 49,5-79,5 × 3-4,5 µm; **célula conidiogênica** monofialídica ou polifialídica; **conídios** lunados, agrupados em mucilagem, com sétulas filiformes em cada extremidade, 12,5-19 × 1-2,5 µm.

Distribuição geográfica: Brasil, China, Quênia, Inglaterra, Polônia.

Dictyochaeta microcylindrospora Whitton, McKenzie & K.D. Hyde, Fungal Diversity 4: 141. (2000).

Seta estéril, 93-123 × 2,5-3 µm; **conidióforo** macronematoso, em grupos de 1-4, 32-37,5 × 1,5-2,5 µm; **célula conidiogênica** monofialídica; **conídio** cilíndrico, agrupados em mucilagem, 4,2-7,8 × 1-1,2 µm.

Distribuição geográfica: China, Brasil, Hong Kong.

Codinaea plovercovensis Goh & K.D. Hyde. *Fungal Diversity* 3: 69 (1999).

Seta fértil, 188.5-259 × 6,5 µm; **conidióforo** macronematoso em fascículos de 3-6, 63-78,5 × 3 µm; **célula conidiogênica** mono ou polifialídica; **conídios** fusiformes, agrupados em mucilagem e setula filiforme em ambas extremidades 12-15 × 2-2,5 µm.

Distribuição geográfica: Hong Kong (Zhuang, 2001).

Codinaea simplex (Hughes & Kendrick) Holubova-Jechova, *Folia Geobot. Et Phytotax.* 19: 387 (1984).

Seta ausente; **conidióforo** macronematoso, 200 x 3-4 µm; célula conidiogênica monofialídica; **conídio curvos** e em massa mucilagínosa, sétula presente nas extremidades, 14-20 x 2-2,5 µm.

Distribuição: Cosmopolita.

As espécies *Codinaea* anm. *Chaetosphaeria pulchriseta*, *C. simplex*, *C. britannica* e *C. microcylindrospora* estão sendo citadas pela primeira vez para a Amazônia, enquanto *C. apiculata* e *C. plovercovensis* são novos registros para as Américas. Espécies do gênero *Codinaea* são encontrados frequentemente sobre folhas e galhos em decomposição de regiões tropicais (GRANDI, 1991; BARBOSA, 2009) e regiões temperadas (HUGHES & KENDRICK, 1968). Até o momento, o gênero não tinha sido catalogado no bioma Amazônia do estado de Mato Grosso, sendo esse registro pioneiro para a região.

Conclusão

A Amazônia, apesar de possuir uma grande diversidade biológica, continua subamostrada sendo possível encontrar espécies nunca antes registradas para a região.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UFMT pelas bolsas PIBIC e pela disponibilização da infraestrutura para desenvolvimento da pesquisa.

Referências

BARBOSA, F. R.; GUSMÃO, L.F.P.; CASTAÑEDA-RUIZ.; R.F. MARQUES; M.F.O., MAIA, L.C. 2007. Conidial fungi from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. New species *Deightonella rugosa* & *Diplocladiella cornitumida* with new records for the neotropics. *Mycotaxon* 102: 39-49.

CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. et al. Fungal diversity of central and south America. In: **Biology of microfungi**. Springer, Cham, 2016. p. 197-217.

CONCEIÇÃO, L.B.; MARQUES, M.F.O.; MONTEIRO, J.S.; GUSMÃO, L.F.P.; BARBOSA, F.R.; CASTAÑEDA-RUIZ, R.F. 2017. *Bharatheeya coronata* sp. nov., a conidial fungus from Brazil. *Mycotaxon* 132: 357–360.

CRUZ, A. C. R. D. et al. Conidial fungi from semi-arid Caatinga biome of Brazil. New and interesting *Dictyochaeta* species. *Mycotaxon*, v. 106, p. 15-27, 2009.

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

GAMUNDÍ, I. J.; ARAMBARRI, A. M.; GIAIOTTI, A. Micoflora de la hojarasca de *Nothofagus dombeyi*. *Darwiniana*, p. 81-114, 1977.

- GRANDI, R. A.P.. Hyphomycetes decompositores 4. Espécies associadas às raízes de *Ctenanthe oppenheimiana* Sond. **Acta Botanica Brasilica**, v. 5, n. 1, p. 13-23, 1991.
- HUGHES, S. J.; KENDRICK, W. B. New Zealand Fungi: 12. *Menispora*, *Codinaea*, *Menisporopsis*. **New Zealand Journal of Botany**, v. 6, n. 3, p. 323-375, 1968.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; MINTER, D.W.; & STALPERS, J.A. 2008. **Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi**. 10th ed CABI: Wallingford.
- LAURENCE, W.F.; COCHRANE, M.A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P.M.; DELAMONICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S.; & FERNANDES, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. **Science**, 291:438-439.
- RÉBLOVÁ, M.; WINKA, K. Phylogeny of *Chaetosphaeria* and its anamorphs based on morphological and molecular data. **Mycologia**, p. 939-954, 2000.
- SILVA, S.S.; CASTAÑEDA-RUIZ, R.F.; GUSMÃO, L.F.P. 2016. New species and records of *Dictyosporium* on *Araucaria angustifolia* (Brazilian pine) from Brazil. **Nova Hedwigia** 102 (3-4): 523-530.

LEVANTAMENTO TAXONÔMICO DE MICROFUNGOS FOLIÍCOLAS EM DUAS ÁREAS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL

Allana Stankovich¹; Galileu Nunes de Magalhães¹; Flavia Rodrigues Barbosa²

¹Estudantes do Curso de Engenharia Florestal do Instituto de Ciências Agrícolas e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso – *campus* Sinop; E-mail: allanastankowich22@outlook.com; galileu.nunes@gmail.com

²Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: faurb10@yahoo.com.br.

Resumo

Comumente conhecidos como anamórficos, os Hyphomycetes são fungos imperfeitos decompositores de substratos vegetais (serapilheira) e atuam na ciclagem e absorção de nutrientes. Em geral, os estudos taxonômicos dessa classe são escassos e o conhecimento destes fungos é de suma importância para o estudo da micobiota. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo o levantamento de estudos taxonômicos das espécies de hyphomycetes associados a substratos foliícolas em duas regiões do Sul da Amazônia, localizadas no município de Cotriguaçu (MT) -Módulo IV- e no Parque Estadual do Cristalino –Módulo V. Coletas foram realizadas em setembro/2017 e janeiro/2018 em cada módulo, respectivamente. Aleatoriamente, as folhas em decomposição foram coletadas, colocadas em sacos plásticos e encaminhadas para o Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM). Em seguida, foram lavadas, secadas e armazenadas, em câmara úmida. O material vegetal foi visualizado sob estereomicroscópio para posterior confecção de lâminas permanentes contendo os microfungos. Foram identificados 60 táxons em nível de gênero e 09 a nível de espécies de fungos conidiais decompositores de substratos vegetais. Com os resultados obtidos, nota-se que o estudo aprofundado da heterogeneidade biológica da fragmentação desse ecossistema é fundamental para auxiliar ações importantes na conservação e conhecimento da riqueza de espécies de fungos conidiais.

Palavras-chave: Decomposição; Hyphomycetes; Serrapilheira; Taxonomia.

Introdução

A Amazônia compreende 6,4 milhões de km², constituindo assim o maior bioma brasileiro, presente em 49 cidades do estado de Mato Grosso, onde se encontra a maior biodiversidade do planeta (GREANPEACE BRASIL, 2018). Apesar dos vários estudos aprofundados nesta região, pouco ainda se conhece sobre a micobiota e sua ecologia.

Os fungos contêm características próprias que os diferenciam dos demais seres vivos. São organismos heterotróficos unicelulares ou pluricelulares. Estes últimos são caracterizados pela formação de estruturas filamentosas, as hifas, que em conjunto constituem o micélio. O micélio, portanto, se diferencia formando estruturas reprodutivas sexuadas ou assexuadas. (ALEXOPOULOS et al., 1996; KIRK et al., 2008).

Os fungos anamórficos são encontrados na natureza na sua forma assexual, caracterizados por estruturas tais como conidióforos, células conidiogênicas e conídios. Estes

últimos têm como função a dispersão e a perpetuação das espécies sendo de grande importância ecológica e taxonômica (KIRK et al., 2001).

A matéria orgânica acumulada na superfície do solo, conhecida como serrapilheira, é formada por restos vegetais e animais, que atuam na ciclagem de nutrientes, (BARBOSA, 2009). Os fungos conidiais, juntos com outras espécies, asseguram a ciclagem de nutrientes e enriquecimento do solo decompondo a serrapilheira. A área de estudo apresenta-se como um reservatório natural de biodiversidade podendo ser considerada uma área estratégica para o estudo da micobiota (BARBOSA et al., 2015). Assim, o objetivo do trabalho foi realizar um estudo taxonômico das espécies de fungos conidias foliícolas na Amazônia Meridional, visando ampliar o conhecimento da microbiota mundial.

Metodologia

Expedições de coleta foram realizadas em setembro de 2017 e janeiro de 2018 em um fragmento da Amazônia Meridional: Fazenda São Nicolau: 09°52'S, 58°13'W (Módulo IV), localizada no município de Cotriguaçu; e Parque Estadual Cristalino: 9°28'S 55°50'W (Módulo V), localizado no município de Novo Mundo. Os módulos fazem parte do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio-amazônia).

Um quadrado de PVC de 30 cm² foi lançado sobre a serrapilheira e todas as folhas contidas nele foram coletadas. As amostras foram colocadas em sacos plásticos e encaminhadas para o laboratório de microscopia do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT-Sinop) para serem processados.

As amostras foram lavadas em água corrente, segundo Castañeda-Ruiz (2005). Após a lavagem, o material foi acondicionado em câmaras-úmidas (caixa plástica contendo papel toalha umedecido) e as amostras foram visualizadas sob estereomicroscópio. A partir disso, lâminas permanentes foram confeccionadas e os fungos identificados sob microscópio com auxílio de bibliografia específica. Lâminas permanentes foram tombadas no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT) da UFMT-Sinop.

Resultados e Discussão

Após análise do material coletado, um total de 15 táxons foram registrados ocorrendo sobre folhas em decomposição, sendo 10 táxons no Parque Estadual Cristalino e 9 na Fazenda São Nicolau (Tabela 1). Na serrapilheira, as folhas se destacam não somente pela grande quantidade, mas também pelo conteúdo de nutrientes orgânicos e inorgânicos (MEGURO et al., 1979) o que torna esse substrato propício à colonização por fungos.

Os gêneros *Beltrania*, *Beltraniella*, *Cryptophiale* e *Dictyochaeta* foram encontrados ambas as áreas de coleta. Todos os gêneros registrados já foram encontrados em outros biomas como Caatinga (Santana et al., 2017) e Mata Atlântica (Barbosa et al., 2015). Levantamento prévio dos fungos conidiais no Parque Estadual Cristalino também registrou alguns dos gêneros encontrados no presente estudo (Barbosa et al., 2016). *Beltrania rhombica* é a espécie do gênero que ocorre com mais frequência associada ao folhedo.

Tabela 1- Espécies identificadas.

Espécies	Área de coleta	
	Parque Estadual Cristalino	Fazenda São Nicolau
<i>Ampullicephala</i> sp. (R. F. Castañeda)		X
<i>Beltrania rhombica</i> (Penz.)	X	X
<i>Beltraniella portoricensis</i> (F. Stevens)	X	X
<i>Beltraniopsis esenbeckiae</i> (Bat. & J. L. Bezerra)		X
<i>Chaetopsina</i> sp. (Rambelli)	X	
<i>Chalara</i> sp. (Sacc.)	X	
<i>Cryptophiale</i> sp. (Piroz. & Ichinoe)	X	X
<i>Dictyochaeta</i> sp. (Speg.)	X	X
<i>Dictyochaetopsis</i> sp. (Onofri)	X	
<i>Ellisembia</i> sp. (Berk.)		X
<i>Idriella</i> sp. (P.E. Nelson & S. Wilh)	X	
<i>Sporidesmium</i> sp. (Ness & T. Ness)	X	
<i>Selenosporella</i> sp. (B. Sutton)		X
<i>Thozetella</i> sp. (Piroz. & Hodges)	X	
<i>Verticillium</i> sp. (Ehrenb.)		X
Total: 15	10	9

Referências

- ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. John Wiley & Sons. New York. 1996.
- BARBOSA, MACHINER, F. R., BARBOSA, M., G.C.K. & GUSMÃO, L.F.P. 2015. A checklist of the fungi recorded from Serra da Jibóia, Bahia state, Brazil. **Mycotaxon**. 129: p. 485-517
- BARBOSA, F. R.; MAIA, GUSMÃO, L. C., PASCHOLATTI, L. C. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemerosa* G. Mey.(Clusiaceae) em fragmento da Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 23, n. 1. p. 79-87, 2009.
- BARBOSA, F. R. **Fungos conidiais associados a folhas em decomposição de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemerosa* G. meyer** em fragmento de mata atlântica, Bahia, Brasil. Dissertação (mestrado) – Biologia de Fungos – Universidade Federal de Pernambuco. 122p. 2007.
- BARBOSA, F.R., MACHINER, M., KORPAN, G.C., ALEXANDRE, F.S., RIBEIRO, M.L., Fungos conidiais decompositores de substratos vegetais. In: BARBOSA, F.R., VINDICA, V.F., NORONHA, J.C., RODRIGUES, D.J. **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, 2016, p. 287.
- CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. Metodología em el estudio de los hongos anamorfos, In: **Anais do V Congresso Latino Americano de Micología, Brasileira**, 2005. p. 182-183.
- GRANDI, R. A. P., GUSMÃO, L. F. P. Hyphomicetes decompositores do folheto de *Tibouchina pulchra* Cogn. **Revista Brasileira de Botânica**, volume 25. 2002, p 79-87.

- KIRK, P.M., CANNON, P. F., DAVID, J. C. & STALPERS, J. A. 2001. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi**, 9th edition. CABI Publishing.
- POLISHOOK, J.D., BILLS, G.F. & LODGE, D.J. 1996. **Microfungi from decaying leaves of two rain forest trees in Puerto Rico**. *Journal of Industrial Microbiology*. 17:284-294
- SANTANA, M.V., ANDRADE, J.P., MONTEIRO, J.S., GUSMÃO, L.F.P., BEZERRA, J.L. 2017. **Microfungos associados à serapilheira na Mata Atlântica e Caatinga, Bahia, Brasil**. *Revista Brasileira de Biociências* v. 15, n.3, p. 135-142.

Projeto: 23/2015 – Microfungos decompositores de substratos vegetais na Amazônia Meridional: Taxonomia, distribuição e bioprospecção.

FUNGOS CONIDIAIS ASSOCIADOS A SUBSTRATOS VEGETAIS EM DECOMPOSIÇÃO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA RIO RONURO - MT

Geiziquele de Lima¹; Flavia Rodrigues Barbosa²

¹Estudante do Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: geize.mt@gmail.com

²Professora do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: faurb10@yahoo.com.br

Resumo

Os fungos conidiais possuem grande importância para o meio ambiente, pois desempenham funções ecossistêmicas como a decomposição da matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes. Apesar da grande importância desses microrganismos e da imensa diversidade biológica, ainda há poucos registros para o Brasil e praticamente desconhecidos para a Estação Ecológica Rio Ronuro. O objetivo do trabalho foi coletar e identificar os fungos conidiais associados a decomposição da serapilheira na Esec Rio Ronuro localizada no estado do Mato Grosso. Após a coleta, as amostras foram processadas, lavadas e separadas entre folhas e galhos, sendo acondicionadas em câmaras-úmidas. Após o terceiro dia de incubação as estruturas reprodutivas como: conidióforos, células conidiogênicas e conídios dos fungos foram confeccionadas em lâminas permanentes para o estudo morfológico. Foram identificadas 36 espécies, pertencentes a 29 gêneros dos fungos conidiais, indicando uma alta diversidade biológica desses fungos para a região, sendo todos novos registros para a Esec Rio Ronuro.

Palavras-chave: Biodiversidade; Fungos sapróbios; Taxonomia.

Introdução

A Estação Ecológica (Esec) Rio Ronuro, criada em 1998, é uma Unidade de Conservação de instância estadual e encontra-se inserida dentro do bioma Amazônia. A Amazônia possui extensão de 4,2 milhões de km² com mais de 600 tipos de habitats terrestres e de água doce, abrigando cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo, com cerca de 45.000 espécies de plantas e vertebrados, sendo considerado um bioma de grande importância para a biodiversidade (MMA, 2013).

Os fungos são organismos cosmopolitas e podem estar associados à uma variedade de ambientes. Atuam principalmente como decompositores da matéria orgânica promovendo o equilíbrio dos ecossistemas. Os fungos conidiais são estágios assexuais de ascomicetos e basidiomicetos e os principais microfungos decompositores de florestas tropicais (ALEXOPOULOS et al., 1996).

Estudos de fungos conidiais no Brasil ainda são considerados escassos quando comparado a outros organismos, mas muito bem representados em alguns estados como: São Paulo (GRANDI et al., 2008), Pará (CASTRO et al., 2012, MONTEIRO et al., 2016), Ceará e Paraíba (SILVA et al., 2014) e Bahia (MARQUES et al., 2008, BARBOSA et al., 2009, MAGALHÃES et al., 2011, SANTANA et al., 2017). Estudos no estado de Mato Grosso tem-se iniciado recentemente (BARBOSA et al., 2015, BARBOSA et al., 2017). Na Esec Rio Ronuro este estudo é pioneiro. O trabalho teve como objetivo realizar estudo taxonômico de fungos conidiais associados a decomposição de substratos vegetais na Esec Rio Ronuro, ampliando o conhecimento da micobiota brasileira.

Metodologia

Expedições de coleta foram realizadas na Estação Ecológica Rio Ronuro localizada no município de Nova Ubiratã, na porção central do Mato Grosso. Para a coleta de serapilheira foi utilizado um quadrado de 30 cm², o qual foi lançado aleatoriamente nos pontos pré estabelecidos. Toda a serapilheira contida no quadrado foi armazenada em sacos plásticos e encaminhada ao laboratório do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT-Sinop) para o devido processamento. No laboratório, as amostras foram separadas entre galhos e folhas, sendo submetidas à técnica de lavagem em água corrente por uma hora para retirar sedimentos presentes na superfície das amostras (CASTAÑEDA-RUIZ, 2005). Após a secagem dos substratos, os mesmos foram acondicionadas em câmaras-úmidas (caixas plásticas contendo papel toalha umedecido).

Após o terceiro dia de acondicionamento, as amostras foram analisadas sob estereomicroscópio e revisadas periodicamente para coleta dos fungos. Durante esse período, as estruturas reprodutivas dos fungos foram obtidas com o auxílio de agulha fina e colocadas sobre lâminas contendo resina PVL (álcool polivinílico + ácido láctico + fenol) (TRAPPE & SCHENCK, 1982).

A identificação dos fungos conidiais foi realizada ao nível de espécie, sempre que possível, a partir da mensuração das estruturas de importância taxonômica (conídio, célula conidiogênica, conidióforo, entre outras) sobre microscópio e comparação da morfologia com dados presentes em literatura básica e específica. As lâminas contendo os fungos foram tombadas no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT).

Resultados e Discussão

Foram identificadas 36 espécies, pertencentes à 29 gêneros de fungos conidiais decompositores de substratos vegetais (Tabela 1). O gênero mais representativo foi *Curvularia* Boedijn com quatro espécies (*C. brachyspora* Boedijn; *C. eragrostidis* (Henn.) J.A. Mey; *C. lunata* (Wakker) Boedijn e *C. protuberata* R.R. Nelson & Hodges). Gusmão et al. (2005) observaram a ocorrência de sete espécies de *Curvularia* associados à folhas em decomposição em 11 municípios na região semiárida da Bahia, sendo *C. brachyspora* e *C. eragrostidis* as espécies mais encontradas.

Das espécies encontradas, cinco são novos registros para América do Sul (*Chalara brevispora* Nag Raj & W.B. Kendr; *Chaetochalara bulbosa* B. Sutton & Piroz; *Dactylaria affinis* (O. Rostr.) G. C. Bhatt & W.B. Kendr.; *Lauriomyces ellipticus* Somrith. & E.B.G. Jones e *Troposporella rigidospora* R.F. Castañeda & W.B. Kendr), oito são novos registros para Amazônia (*Actinocladium rhodosporum* Ehrenb; *Beltraniella fertilis* Heredia, R.M. Arias, M. Reyes & R.F. Castañeda; *C. protuberata*; *Heliocephala zimbabwensis* Decock, V. Robert & Masuka; *Pseudotracylla dentata* B. Sutton & Hodges; *Satchmopsis brasiliensis* B. Sutton & Hodges; *Subulispora longirostrata* Nawawi & Kuthub e *Zanclospora bonfinensis* D.A.C. Almeida, Gusmão & M.F.O. Marques) oito novos registros para Amazonia Mato-grossense (*Curvulariella cigna* Decock & Crous; *C. brachyspora*; *Selenosporella curvispora* G. Arnaud ex MacGarvie; *Zygosporium geminatum* S. Hughes; *C. lunata* (Wakker) Boedijn; *Ellisembia bambusae* (M.B. Ellis) W.P. Wu; *Sporidesmiella curtiphora* Carmo, Gusmão & R.F. Castañeda e *Vermiculariopsiella immersa* (Desm.) Bender). Todas as espécies encontradas neste estudo estão sendo citadas pela primeira vez para a Esec Rio Ronuro – MT. Castro et al. (2011), ao realizar levantamento de fungos conidiais na Amazônia (Ilha de Combu, Belém-PA) encontraram dois novos registros desses fungos para o Neotrópico e 10 para a América do Sul. Ainda, Barbosa et al. (2015) estudaram os fungos conidiais do Parque Estadual Cristalino – MT e encontraram 35 táxons sendo todos descritos como novos registros para o Parque.

Dentre os fungos conidiais encontrados, todos são do grupo dos hifomicetes, os quais são caracterizados pelos conídios produzidos em conidióforos solitários ou agregados como: sinema e esporodóquio (KIRK et al., 2001).

Tabela 1. Fungos conidiais decompositores coletados em substratos vegetais na Estação Ecológica Rio Ronuro – MT

ESPÉCIES
<i>Actinocladium rhodosporum</i> Ehrenb
<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i> Matsush
<i>Beltrania rhombica</i> Penz
<i>Beltraniella fertilis</i> Heredia, R.M. Arias, M. Reyes & R.F. Castañeda
<i>B. portoricensis</i> (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil
<i>Chaetochalara bulbosa</i> B. Sutton & Piroz
<i>Chaetopsina fulva</i> Rambelli, Diagn
<i>Chalara brevispora</i> Nag Raj & W.B. Kendr
<i>Chloridium virescens</i> (Sacc. & Roum.) W. Gams & Hol.-Jech
<i>Cryptophialoidea ramosa</i> G. Delgado, J. Mena & Gené
<i>Curviciadiella cigna</i> (Decock & Crous) Decock & Crous
<i>Curvularia brachyspora</i> Boedijn
<i>C. eragrostidis</i> (Henn.) J.A. Mey
<i>C. lunata</i> (Wakker) Boedijn
<i>C. protuberata</i> R.R. Nelson & Hodges
<i>Dactylaria affinis</i> (O. Rostr.) G.C. Bhatt & W.B. Kendr.
<i>D. chrysoesperma</i> (Sacc.) G.C. Bhatt & W.B. Kendr
<i>Dictyoaquaiphila appendiculata</i> J.S. Monteiro, L.B. Conç., M.F.O. Marques, Gusmão & R.F. Castañeda
<i>Ellisembia bambusae</i> (M.B. Ellis) W.P. Wu
<i>Heliocephala zimbabwensis</i> Decock, V. Robert & Masuka 1998
<i>Henicospora coronata</i> B. Sutton & P.M. Kirk
<i>Lauriomyces ellipticus</i> Somrith. & E.B.G. Jones
<i>Paraceratocladium bacilliforme</i> M. Caldich, Stchigel, Gené & Guarro
<i>Pseudotracylla dentata</i> B. Sutton & Hodges
<i>Satchmopsis brasiliensis</i> B. Sutton & Hodges
<i>Selenosporella curvispora</i> G. Arnaud ex MacGarvie
<i>S. perramosa</i> (W.B. Kendr. & R.F. Castañeda) R.F. Castañeda
<i>Sporidesmiella curtiphora</i> Carmo, Gusmão & R.F. Castañeda
<i>Subulispora longirostrata</i> Nawawi & Kuthub
<i>S. procurvata</i> Tubaki
<i>Thozetella cristata</i> Piroz. & Hodges
<i>Troposporella rigidospora</i> R.F. Castañeda & W.B. Kendr
<i>Vermiculariopsiella immersa</i> (Desm.) Bender
<i>Veronaea botryosa</i> Cif. & Montemart.
<i>Zanclospora bonfinensis</i> D.A.C. Almeida, Gusmão & M.F.O. Marques
<i>Zygosporium geminatum</i> S. Hughes

Conclusões

A Estação Ecológica Rio Ronuro demonstra ser um reservatório de biodiversidade de fungos conidiais associados a matéria orgânica em decomposição.

Agradecimentos

A UFMT(Sinop) por disponibilizar sua infraestrutura para o desenvolvimento da pesquisa e a SEMA (Secretaria de estado do Meio Ambiente do Mato Grosso) pelo auxílio financeiro para realização de expedições de campo.

Referências

- ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W. & BLACKWELL, M. 1996. **Introductory Mycology**. 4 ed. New York: John Wiley, Sons. 869 p.
- BARBOSA, F. R. et al. Fungos conidiais decompositores de substratos vegetais. In: RODRIGUES, D. J. et al. **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino. Sinop, MT**: Áttema Editorial, 2015. Página 41-52.
- BARBOSA, F. R., MAIA, L. C., & GUSMÃO, L. F. P. 2009. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 23(1): 79-84.
- BARBOSA, F. R.; GUSMÃO, L. F. P., CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. 2017. *Craspedodidymella*, a new genus of hyphomycetes from the Brazilian Amazon rainforest, **Micotaxon**, 132(3): 643-647.
- CASTAÑEDA-RUIZ, R.F. 2005. Metodología en el estudio de los hongos anamorfos. In: **Anais do V Congresso Latino Americano de Micologia**. Brasília. p.: 182-183.
- CASTRO, C. C.; GUTIÉRREZ, A. H.; SOTÃO, H.M.P. Fungos conidiais em *Euterpe oleracea* Mart. (açazeiro) na ilha do Combu, Pará-Brasil. **Acta Botânica Brasilica** 26(4): 761-771.2012.
- CASTRO, C. C.; GUTIÉRREZ, A. H.; SOTÃO, H.M.P. Novos registros de fungos anamorfos (hifomicetos) para o Neotrópico e América do Sul. **Revista Brasileira Botânica**, 34(4), 515-521, out.-dez. 2011.
- GUSMÃO, L. F. P.; BARBOSA, F. R.; CRUZ, A. C. R. Espécies de Curvularia (Fungos anamórficos – Hyphomycetes) no semi-árido do estado da Bahia, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 5 (1): 12-16. 2005.
- GRANDI, R. P.; SILVA, P.; VITAL, D. M. Hyphomycetes (fungos conidiais) associados a briófitas em decomposição. **Acta Botânica Brasilica** 22(2): 599-606. 2008.
- HARTMAN, G. L. et al. (Ed.). **Compendium of soybean diseases and pests**. APS PRESS, the American Phytopathological Society, 2015.
- KIRK, P.M., et al. 2001. **Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi**, 9th ed. Cabi, Wallingford.
- MAGALHÃES, D. M. A., et al. 2011. Riqueza de fungos anamorfos na serapilheira de *Manilkara maxima*, *Parinari alvimii* e *Harleyodendro nunifoliolatum* na Mata Atlântica do Sul da Bahia. **Acta Botanica Brasilica**, 25(4): 899-907.
- MAGNUSSON, W. E. et al. **Amazônia: Biodiversidade Incontrolável**. In: Peixoto, A. L.; Luz, J. R. P.; Brito, M. A. (Org.). **Conhecendo a Biodiversidade**. MCTI, CNPq, PPBio, Brasília. 191pp.. Ied.: Editora Vozes, 2016, v., p. 113-123.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012. / **Serviço Florestal Brasileiro**. – Brasília: SFB, 2013.188 p.
- MONTEIRO, J.S.; CASTAÑEDA-RUIZ, R. F.; GUSMÃO, L. F. P. *Thozetella coronata* and *ypsiloidea* spp. nov. from the Brazilian Amazon forest. **Micotaxon**. July- September 2016 v.131, pp 605-611.
- MARQUES, M. F. O.; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L. C. 2008. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 22(4): 954-961.
- RICOTTA, C., BELLO, MORETTI, F., CACCIANIGA, M., CERABOLINI, B. E. L., PAVOINE, S. (2016), Measuring the functional redundancy of biological communities: a quantitative guide. **Methods in Ecology and Evolution**. 7: 1386-1395.

SANTANA, M.V. et al.; Microfungos associados à serapilheira na Mata Atlântica e Caatinga, Bahia, Brasil. *R. bras. Bioci.*, Porto Alegre, v. 15, n.3, p. 135-142, jul./set. 2017.
SILVA, S. S.; SANTA ISABEL. T. S.; GUSMÃO, F.P. Fungos conidiais associados a substratos vegetais submersos em algumas áreas do bioma Caatinga. *Rodriguésia* v. 65(2). p527-538.2014.

TAXONOMIA DE FUNGOS CONIDIAIS SAPROFÍTICOS EM DUAS ÁREAS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL

Gleyson Cristiano Korpan Barbosa^{1*}; Flávia Rodrigues Barbosa²

¹Discente do curso de Engenharia Florestal/ICAA, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. *E-mail: cristiano.florestal10@gmail.com.

²Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil Email: faurb10@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi realizar o levantamento taxonômico de fungos conidiais em duas áreas da Amazônia Meridional contribuindo para ampliar o conhecimento da micobiota mundial. Um total de 22 espécies distribuídas em 19 gêneros foram coletadas associadas a substratos lignícolas nas duas áreas de coleta. A micota da área pertencente à Fazenda São Nicolau apresentou 12 espécies, distribuídas em 12 gêneros, enquanto na área do Parque Estadual Cristalino foram catalogadas 10 espécies, distribuídas em 8 gêneros. Três espécies foram comuns às duas áreas de coleta. Ambas as áreas tem um bom potencial para a descoberta de novos registros de espécies, e podem ser de fundamental importância como reservas de biodiversidade.

Palavras-chave: Diversidade; Hyphomycetes; Taxonomia.

Introdução

O Brasil, como um país continental, abriga a maior floresta tropical do mundo: a Amazônia. Esse bioma ocupa uma posição de destaque em relação à biodiversidade mundial (MARENGO, 2007). Alguns grupos biológicos ainda permanecem subamostrados devido a falta de estudos na região (GARRIDO-FILHA, 2002). Os fungos pertencem a um reino próprio (Reino Fungi) sendo importantes na manutenção do equilíbrio energético nas florestas (MAGNUSSON et al., 2013). Dentro deste grupo, encontram-se os fungos conidiais, que são os representantes da fase assexual dos filos Ascomycota e Basidiomycota, reproduzindo-se por mitose (ALEXOPOULOS et al., 1996).

A serapilheira é formada por restos vegetais, animais e excrementos, constituindo um ambiente propício para o estabelecimento da biodiversidade o que promove a ciclagem de nutrientes, sendo que os fungos exercem papel importante nesse processo (BARBOSA et al., 2009). Deste modo, o trabalho teve como objetivo realizar o levantamento taxonômico de fungos conidiais em duas áreas da Amazônia Meridional contribuindo para ampliar o conhecimento da micobiota mundial.

Metodologia

Expedições de coleta foram realizadas em novembro/2017 e janeiro/2018 na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu e em setembro/2017 no Parque Estadual Cristalino, município de Novo Mundo, ambos no estado de Mato Grosso. As áreas de coleta são módulos pertencentes ao PPBio (Programa de Pesquisa em Biodiversidade). Cada módulo é constituído por 12 parcelas de 40 m x 250 m, totalizando 1 hectare de área. Em cada uma das parcelas, um gabarito de 30cm² foi lançado sempre ao lado esquerdo, nas metragens de 0, 125 e 250 metros. Os galhos contidos dentro do gabarito foram coletados armazenados em sacos de papel e devidamente identificados, para posteriormente ser encaminhados ao Laboratório de

Microscopia do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

No laboratório, as amostras foram submetidas ao processo de lavagem em água corrente por 1 hora, e acomodadas em câmaras úmidas (caixas plásticas forradas com papel toalha umedecido). Periodicamente, as caixas foram abertas para promover a circulação de ar e após um período de 72 horas, deu-se início a observação do material sob estereomicroscópio. As estruturas reprodutivas foram isoladas do material com auxílio de agulha fina e lâminas permanentes com resina do tipo PVL foram confeccionadas.

Para a realização da identificação dos táxons foi utilizada bibliografia específica, bem como demais técnicas baseadas na taxonomia clássica. As lâminas foram tombadas no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT)

Resultados e Discussão

Um total de 22 espécies distribuídas em 19 gêneros foram coletadas associadas à substratos lignícolas nas duas áreas de coleta. A micota da área pertencente à Fazenda São Nicolau apresentou 12 espécies, distribuídas em 12 gêneros, enquanto na área do Parque Estadual Cristalino foram catalogadas 10 espécies, distribuídas em 8 gêneros. Três espécies foram comuns às duas áreas de coleta (Tabela 01).

Tabela 01. Fungos conidiais lignícolas encontrados em duas áreas da Amazônia Meridional no estado de Mato Grosso

Espécies	Novo Mundo	Cotriguaçu
<i>Acrogenospora hainanensis</i> Jian Ma & X.G. Zhang		x
<i>Beltrania querna</i> Harkn.	x	x
<i>Brachysporiella gayana</i> Bat.	x	
<i>Brachysporiella pulchra</i> (Subram.) S. Hughes	x	
<i>Chaetopsina fulva</i> Rambelli		x
<i>Circinotrichum olivaceum</i> (Speg.) Piroz.	x	
<i>Cryptophiale udagawae</i> Piroz. & Ichinoe		x
<i>Dactylaria fusifera</i> (Berk. & M.A. Curtis) de Hoog	x	
<i>Dictyochaeta britannica</i> (M.B. Ellis) Whitton, McKenzie & K.D. Hyde	x	
<i>Dictyochaeta fertilis</i> (S. Hughes & W.B. Kendr.) Hol.-Jech.		x
<i>Ellisembia adscendens</i> (Berk.) Subram.		x
<i>Exserticlava triseptata</i> (Matsush.) S. Hughes	x	x
<i>Menisporopsis kobensis</i> Matsush.		x
<i>Monotosporella setosa</i> (Berk. & M.A. Curtis) S. Hughes		x
<i>Phaeoisaria magnifica</i> Deighton	x	
<i>Phaeoisaria triseptata</i> Hol.-Jech.	x	
<i>Physalidiella elegans</i> (Luppi Mosca) Rulamort		x
<i>Pseudobotrytis terrestris</i> (Timonin) Subram.	x	x
<i>Sporidesmium tropicale</i> M.B. Ellis	x	x
Total de ocorrências	24	22

As espécies *A. hainanensis*, *P. magnifica* e *P. triseptata*, estão sendo citadas pela primeira vez para a Amazônia, enquanto *B. querna*, *B. gayana*, *C. fulva*, *D. fertilis*, *E. adscendens*, *E. triseptata*, *P. elegans* e *S. tropicale*, já tinham sido registradas anteriormente para o Parque estadual Cristalino (BARBOSA et al., 2015). Na figura 01 podemos observar algumas espécies encontradas neste estudo (Figura 1).



Figura 1: *Exserticlava triseptata* A. Conídio B. Conidióforo; *Acrogenospora hainanensis* C. Conídio D. Visão geral; *Brachysporiella pulchra* E. Conídio F. Visão geral;

Todas as espécies encontradas neste trabalho são comuns também em outros biomas como mata atlântica e caatinga, sendo comumente coletadas em vários estudos de biodiversidade desse grupo (BARBOSA et al., 2009).

Conclusões

É possível concluir que as áreas de estudo são propícias para o desenvolvimento de grande diversidade de microfungos que auxiliam na ciclagem de nutrientes de florestas.

Agradecimentos

Sinceros agradecimentos à UFMT pela concessão da bolsa de PIBIC ao primeiro autor e a UFMT-Sinop em conjunto com o ABAM pela possibilidade de realização do trabalho.

Referências

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS, C.W., BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. New York, John Wiley. 1996.

- BARBOSA, F. R.; MAIA, L. C.; GUSMÃO, L. F. P. Fungos conidiais associados ao fohedo de *Clusia melchiori* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil.
- BARBOSA, F. R.; MAIA, L. C.; GUSMÃO, L. F. P. Fungos conidiais associados ao folhede de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey.(Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 1, p. 79-84, 2009.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral**, Petrópolis: Editora Vozes, 1983.
- FERES, M. V. C.; MOREIRA, J. V. F. Proteção jurídica da biodiversidade amazônica: O caso do conhecimento tradicional. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 2, 2014.
- GOMES, C. A.; ABRANTES, D. P.; WALTER, F. B. C.; COSTA, F. B. de L.; TELINO, H.; OLIVEIRA, H.; ANTUNES, T. **Direito e Biodiversidade**, Curitiba, Editora Juruá, 2010.
- KIRK, P.M., CANNON, P.F., MINTER, D.W. & STALPERS, J.A. **Dictionary of the Fungi**. 10th ed. CAB International, Wallingford. 2008.
- MARQUES, M. F. O.; GUSMÃO, L. F. P.; MAIA, L. C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 954-961, 2008.
- RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA, V. F.; BARBOSA, F. R. **BIODIVERSIDADE DO PARQUE ESTADUAL CRISTALINO**. Sinop: Áttema Editorial, 2016.

IDENTIFICAÇÃO DE MICOFLORA DE FUNGOS EM ESPÉCIES LENHOSAS EM UM ENCLAVE DE CERRADO DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Maiara Cristina Metzdorf da Silva¹; Jonas Marcelo do Nascimento Rocha¹; Liliane Barboza Bispo²; Pedro Henrique Marin Ferreira Gomes³; Lígia Eburneo⁴; Marcos José Gomes Pessoa⁵

¹Licenciatura plena e bacharelado em ciências biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta-MT. Email: metzdorf_mt@hotmail.com, jonas.marcelo1994@hotmail.com

²Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta-MT. E-mail: lilianebarboza@hotmail.com

³Bacharelado em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta-MT. E-mail: pedroagro2015@outlook.com

⁴Laboratório didático da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta-MT. E-mail: ligia_eburneo@hotmail.com

⁵Programa de pós-graduação em Biologia vegetal, Universidade do Estado de Rio de Janeiro – UERJ. E-mail: marcos-af@hotmail.com.

Resumo

Esse trabalho objetivou o levantamento e identificação dos fungos nas espécies lenhosas *Trattinnickia burserifolia* (Mart.), *Qualea parviflora* (Mart.), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk, e *Emmotum nitens* (Benth.) Miers num enclave de cerrado na Amazônia mato-grossense. Foram coletadas amostras de quatro espécies lenhosas em uma área de elevação (serras) nas fazendas Serra Azul e Hiroshima, localizadas no extremo sul do município de Alta Floresta/MT. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e encaminhados ao Laboratório Didático da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Os patógenos foram avaliados pelo método de identificação direta realizando o preparo de três lâminas por folha, utilizando-se fita adesiva e o corante azul de Tripano com Lactoglicerol modificado, os fungos foram fotomicrografados com aumento de 400 vezes e identificados com auxílio de referenciais bibliográficos. Os resultados evidenciam a diversidade de fungos existente nas espécies lenhosas do cerrado, incluindo vários fitopatogênicos. Os fungos associados as lesões foram: *Pseudocercospora* sp., *Botryodiplodia* sp., *Nigrospora* sp., *Ceratocystis* sp., *Pestalotia* sp., *Meliola* sp., *Helicoma* sp., *Diplodia* sp. Outros fungos foram visualizados, mas não identificados. O gênero *Pseudocercospora* foi o que mais se destacou, pois teve ocorrência em todas as espécies analisadas.

Palavras-chave: Espécies Florestais; Fitopatologia; Levantamento; patógenos fúngicos.

Introdução

O território Mato-Grossense possui uma área extensa de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia (IBGE 2004; MATO GROSSO 2009). As interações entre esses biomas sofrem influência de vários fatores como o fogo, que permite a renovação das áreas de uma floresta, gerando assim uma grande diversidade nestes ecossistemas (SILVA et al., 2007). O Cerrado é considerado o segundo maior bioma Brasileiro, abrangendo uma área desde do Distrito Federal, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Tocantins (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Em função da biodiversidade entre as comunidades florestais e savânicas as áreas em que ocorrem intercâmbio florístico e faunístico são denominadas enclaves (RATTER et al.,

1973; MÉIO et al., 2003; MARIMON et al., 2006; SANTOS & SILVA 2007; LENZA et al., 2011; SOLÓRZANO et al., 2012). Nesses territórios, nota-se a composição de manchas de ecossistemas típicos de outras regiões, porém encontrada no domínio de natureza totalmente distinto, como os enclaves de savana encontrados em florestas Amazônicas (AB’SABER, 2003; MIRANDA et al., 2006; BERNASCONI et al., 2009).

Os estudos relacionados aos fungos ocorrentes em espécies florestais nativas são escassos, muito embora seja de fundamental importância seu conhecimento, pois muitas espécies vêm desaparecendo por ações antrópicas principalmente no Cerrado e a diversidade fúngica está sendo comprometida (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Muitas sementes florestais são coletadas para produção de mudas, e a identificação de fungos patogênicos em espécies florestais são necessários, pois as coletas de sementes para regeneração dessas áreas são realizadas depois que as sementes caem, podendo acarretar a contaminação pelos fungos que estão presentes nas folhas caídas, dificultando desta forma, a obtenção de plantas saudáveis para o plantio (SANTOS et al., 2001).

Segundo o MAPA (2009) os fungos compõem o maior número de espécies de agentes associados às sementes. Esse trabalho objetivou o levantamento e identificação dos fungos que afetam espécies lenhosas de um enclave de cerrado na Amazônia mato-grossense.

Metodologia

As amostras foram coletadas em áreas de elevação (serra) formada pela unidade litoestratigráfica do Grupo Caiabis, que compõe a unidade geomorfológica da Serra dos Caiabis (IBGE, 2009), nas coordenadas 10°21’7.3’’S e 56°48’49.50’’W 7 (Cerradão) e 10°21’57’’S e 56°49’07.8’’ W (Cerrado Típico), nas fazendas Serra Azul e Hiroshima, estão localizadas no extremo sul do município de Alta Floresta – MT, a aproximadamente 130 km do centro urbano do município (Figura 1).

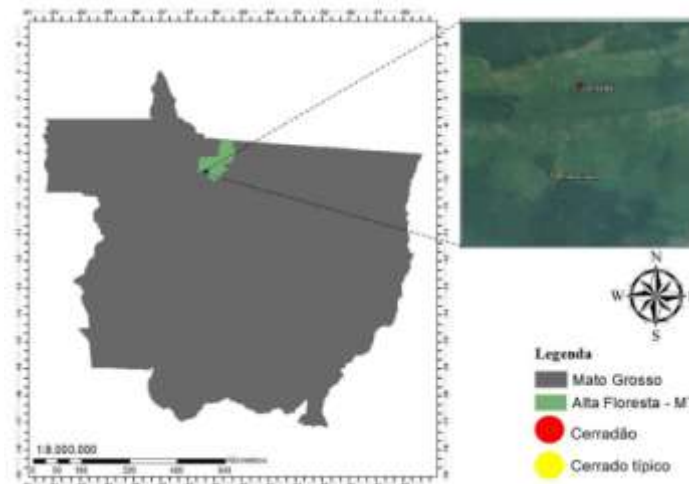


Figura 1. Áreas de coleta das espécies florestais no município de Alta floresta/MT

Para a realização deste estudo foram coletadas quatro espécies lenhosas, sendo elas, *Trattinnickia burserifolia* (Mart.), *Qualea parviflora* (Mart.), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk e *Emmotum nitens* (Benth.) Miers.

O material botânico foi coletado no assentamento Pista do Cabeça em Alta Floresta, no Estado do Mato Grosso. As folhas com sintomas e/ou sinais de doenças foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e encaminhados ao Laboratório Didático da UNEMAT, para a identificação dos patógenos. Foram coletados 04 galhos de cada espécie; de cada galho foram selecionadas 04 folhas que apresentavam lesões e sintomas de doenças, O

material coletado foi limpo superficialmente e lavado com água destilada e seco em papel toalha, em seguida os patógenos foram avaliados pelo método de identificação direta, realizando o preparo de três lâminas por folha, utilizando-se fita adesiva e o corante azul de Tripiano com Lactoglicerol, modificado. Os fungos foram fotomicrografados com aumento de 400 vezes e identificados com auxílio de referenciais bibliográficos de Barnett & Hunter (1998) e Menezes & Oliveira (1993).

Resultados e Discussão

O levantamento de fungos patógenos realizado com as espécies florestais oriunda de um enclave do cerrado na Amazônia matogrossense, apresentou uma grande diversidade de fungos por especeis e entre espécies. Os patógenos encontrados foram *Pseudocercospora* sp., Mancha de alga, *Botryodiplodia* sp., *Nigrospora* sp., *Ceratocystis* sp., *Pestalotia* sp., *Meliola* sp., *Diplodia* sp., *Graphium* sp., *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp. *Curvularia* sp. E *Helicoma* sp. (Tabela 1). Em estudos realizados por Dianese (2000) essa diversidade de fungos do cerrado é estimada em cerca de 70 a 100 mil espécies de fungos, o que explica essa diversidade de patógenos encontrados.

Nas folhas analisadas de *Emmotton nitens* (Benth.) Miers. Identificaram-se os seguintes fungos: *Meliola* sp, *Pseudocercospora* sp., *Nigrospora* sp., Mancha de alga, *Diplodia* sp., na *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk foram encontrados: *Pseudocercospora* sp., *Nigrospora* sp., *Ceratocystis* sp., *Pestalotia* sp., na espécie de *Trattinnickia burserifolia* identificou-se: *Pseudocercospora* sp., Mancha de alga, *Botryodiplodia* sp., *Graphium* sp., *Chaetomium* sp. e na *Qualea parviflora* (Mart) foram encontrados: *Meliona* sp., Mancha de alga e *Helimoca* sp., *Pseudocercospora* sp., *cladosporium* sp. (Figura 2).

Em estudos realizados por Souza (2011), em plantas nativas e exóticas do cerrado, foram estudadas 22 espécies de fungos, incluindo alguns desconhecidos pela literatura como: *Janetia* M.B Ellis, *Vonarxella dipterygis* Bat, *Johansonia setosa* Sacc, *Phillipsiella atra* Cooke e *Staibia connari* Bat. & Peres, *Acrostroma annellosynnema* Seifert., *Pestalotiopsis* sp., *Phyllachora* sp., *Stomiopeltis*.,sp Theissen, *Asterinella puiggarii* (Speg.) Theiss, *Cocodiella* sp., Theiss. & Syd e em plantas exóticas no Cerrado registraram-se duas novas espécies de *Cercospora* e uma *Pseudocercospora* sp..

O levantamento de fungos realizado por Oliveira (2014) em mudas e plantas adultas nativas da caatinga, encontrou-se por meio de análise direta e indireta os gêneros: *Alternaria* sp., *Oidium* sp., *Ovulariopsis* sp., *Uromyces* sp. e *Colletotrichum* sp., deixando evidente que a diversidade fúngica das espécies da Caatinga nos municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, foi menor que a diversidade fúngica encontrada nas espécies do enclave savânico, no município de Alta Floresta/MT.

Tabela 1. Fungos encontrados em espécies florestais em um enclave de cerrado.

Nome vulgar	Nome científico	Fungos encontrados
Amescla	<i>Trattinnickia burserifolia</i>	<i>Pseudocercospora</i> sp., <i>Botryodiplodia</i> sp., <i>Graphium</i> sp., <i>Chaetomium</i> sp.
Pau-terra	<i>Qualea parviflora</i>	<i>Meliola</i> sp., <i>Helicoma</i> sp., <i>Pseudocercospora</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp.
Curriola	<i>Pouteria ramiflora</i>	<i>Pseudocercospora</i> sp., <i>Nigrospora</i> sp., <i>Ceratocystis</i> sp., <i>Pestalotia</i> sp.
Pau-de-sobre	<i>Emmotum nitens</i>	<i>Meliola</i> sp., <i>Pseudocercospora</i> sp., <i>Nigrospora</i> sp., <i>Diplodia</i> sp., <i>Curvularia</i> sp.

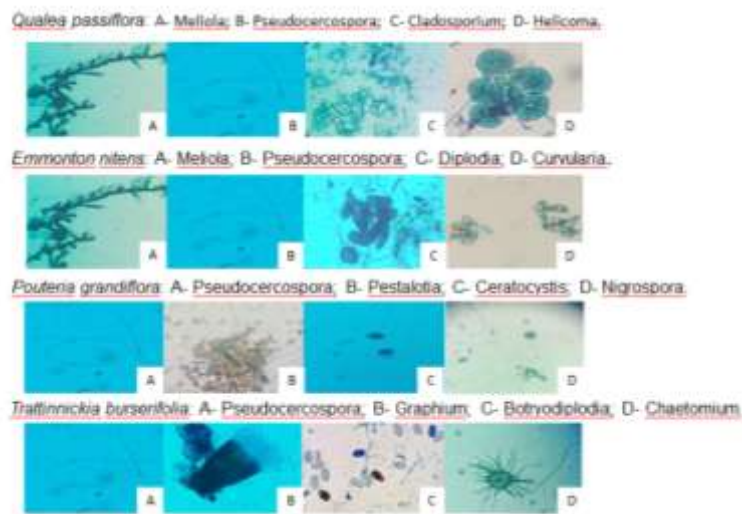


Figura 2. Fungos encontrados nas espécies lenhosas *Trattinnickia burserifolia* (Mart), *Qualea parviflora* (Mart), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk, *Emmotum nitens* (Benth.) Miers num enclave de cerrado.

Conclusões

Os resultados indicam uma expressiva prevalência do fungo *Pseudocercospora* sp., o qual ocorreu nas quatro espécies florestais *Trattinnickia burserifolia*, *Qualea parviflora* (Mart), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk, *Emmotum nitens* (Benth.) Miers analisadas. Foram identificados 12 gêneros de fungos (*Pseudocercospora* sp., *Botryodiplodia* sp., *Graphium* sp., *Chaetomium* sp., *Meliola* sp., *Helicoma* sp., *Cladosporium* sp., *Nigrospora* sp., *Ceratocystis* sp., *Pestalotia* sp., *Diplodia* sp. e *Curvularia* sp.) potencialmente patogênicos, podendo contaminar as sementes e prejudicar o desenvolvimento de plantas saudáveis para reflorestamentos florestais.

Agradecimentos

Agradeço a DEUS, pela vida dos orientadores Lígia Eburneo e Marcos José, pela orientação no desenvolvimento da pesquisa, e à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), pelo incentivo e oportunidade.

Referências

- AB' SABER, A N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê editorial, 2003.159p.
- BARNETT, H.L. & B.B. H. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4. ed. St. Paul, MN. Am. Phytopatol. Soc. Press, 218p. 1998.
- BERNASCONI, P.; SANTOS, R.R.; MICO, L.; RODRIGUES, J.A. **Avaliação ambiental integrada: território Portal da Amazônia**. Alta Floresta - MT. ICV 108, 2009.
- DIANESE, J.C. **Micodiversidade associada a plantas do Cerrado**. In: Tópicos atuais em Botânica. Embrapa. 109-115. Brasília. 2000.
- IBGE. 2004. **Mapa de biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. in < <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm> > (Acesso em: 02 out. 2018).

- LENZA, E.; PINTO, J. R. R.; PINTO, A. de S.; MARACAHIPES, L.; BRUZIGUESSI, E. P. Comparação da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de cerrado rupestre na chapada dos Veadeiros, Goiás, e áreas de cerrado sentido restrito do bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.34, n.3, p-247-259, 2011.
- MARIMON, B. S.; LIMA, E. S.; DUARTE, T. G.; CHIEREGATTO, L. C. & RATTER, J. A. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. An analysis of the Cerrado-Amazonian Forest ecotone. **Edinburgh Journal of Botany**, v.63, n. 2-3, p. 323-341, 2006.
- MÉIO, B. B.; FREITAS, C. V.; JATOBÁ, L.; SILVA, M. E. F.; RIBEIRO, J. F. E HENRIQUES, R. P. B. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado sensu stricto. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.4, p.437-444, 2003.
- MENEZES, M. & OLIVEIRA, S.M.A. **Fungos Fitopatogênicos**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária. 1993.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 200p.
- MIRANDA, I. S. ALMEIDA, S. S.; DANTAS, P. J. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil. **Acta Amazônica**, v.36, n.4, p.419-430, 2006.
- OLIVEIRA, G.M.; ANGELOTTI, F.; SANTOS, M.H.L.C.; PINHEIRO, G.S.; COSTA, D.C.C.; DANTAS B.F. Levantamento de Fungos em Plantas Nativas da Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física** V. 07, N. 03, 458-465, Set 2014.
- RATTER, J.A.; RICHARDS, P.W.; ARGENT, G. & GIFFORD, D.R. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso: I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo Expedition area. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences**, v.266, n.880, p.449-492, 1973.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO SM, ALMEIDA SP, editores. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA. 1998; 87-166.
- SANTOS, A. F.; MEDEIROS, A. C. S.; SANTANA, D.L. **Fungos associados a sementes de espécies arbóreas da Mata Atlântica**. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 2001. p.51-60. (Boletim de Pesquisa Florestal, 42).
- SANTOS, M.P.D. e SILVA, J. M. C da. As aves das savanas de Roraima. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n.2, p.189-207, 2007.
- SILVA, C. J. D.; SANCHES, L.; BLEICH, M. E.; LOBO, F. D. A.; NOGUEIRA, J. D. S. Produção de serapilheira no Cerrado e Floresta de transição Amazônia/Cerrado do centro-oeste brasileiro. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 4, p. 543-548, 2007.
- SOLÓRZANO, A.; PINTO, J. R. R.; FELFILI, J. M.; HAY, J. D. V. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botânica Brasileira**, v.26, n.2, p-328-341, 2012.
- SOUZA, E. S. C. **Alguns fungos presentes em plantas nativas e exóticas do Cerrado**. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Brasília. 2011. 101p.

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE O CRESCIMENTO MICELIAL DE *Rhizoctonia* sp.

Samiele Camargo de Oliveira Domingues¹; Lara Caroline Alves de Oliveira¹;
Dilânia Lopes de Matos²; Kamila Santana Matos Rocha³; Larissa Antonia Colpo³;
Jéssica Aparecida Anzolin Rosa de Castilho³

¹Mestranda do Programa Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da UNEMAT; E-mail: samieledomingues@gmail.com; lara.alvesoliveira@hotmail.com

²Professor da Universidade do Estado do Mato Grosso – UNEMAT. E-mail: dilan_lopes@hotmail.com

³Engenheira Agrônoma; E-mail: kmatosrocha@gmail.com; larissa_colpo@hotmail.com; j.a.anzolin@hotmail.com;

Resumo

O comércio de plantas ornamentais constitui uma promissora área do agronegócio. Entre as plantas comercializadas com alto valor comercial encontram-se as orquídeas. Uma das maiores limitações para a produção dessas plantas é a incidência de doenças. O objetivo do estudo foi avaliar a atividade antifúngica de extratos aquosos a base de plantas de aroeira (*Schinus terebenthifolius* Raddi), guaco (*Mikania glomerata* Spreng), tuia (*Thuja occidentalis* L.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.), sobre o fungo *Rhizoctonia* sp., isolado de orquídea. Os bioensaios foram conduzidos em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x3 (4 extratos vegetais e 3 doses cada). Foram testadas o preparo dos extratos aquosos sem desinfestação em banho-maria, nas concentrações 0, 10 e 20%, com 15 repetições. A atividade antifúngica dos extratos vegetais sobre o crescimento micelial do *Rhizoctonia* sp foi avaliada in vitro. As avaliações foram realizadas em placas de Petri contendo meio de cultura B.D.A suplementado com extratos vegetais nas concentrações testadas. As variáveis testadas foram crescimento médio micelial, índice de velocidade do crescimento micelial e percentual de inibição do crescimento. Os extratos aquosos de aroeira, gergelim e guaco, apresentaram as maiores porcentagens de inibição de crescimento de *Rhizoctonia* sp, quando tratado com a concentração de 20%.

Palavras-chave: Controle biológico; Fungo; Orchidaceae.

Introdução

As orquídeas são plantas que apresentam imensa variação de cores e formas. A beleza de suas flores fascina cultivadores, amadores e o público em geral do mundo todo (SCHULTES et al., 2001). O Brasil dispõe de grande diversidade dessas espécies, principalmente das epífitas, apresentando uma grande variedade de formas e cores. No entanto, características podem ser comprometidas pela incidência de doenças (SOUSA, 2010). As principais doenças encontradas em orquídeas são causadas por fungos, bactérias, oomicetos e vírus (SANTOS, 2012).

Apesar da importância ambiental e econômica das orquídeas, poucos são os estudos científicos visando à identificação e o controle de microrganismos causadores de doenças nessas plantas. As doenças das orquídeas representam, na atualidade, um grande problema para os produtores e cultivadores (SANTOS, 2012). O controle de doenças em plantas geralmente é realizado com o uso de agroquímicos, que podem desencadear efeitos maléficos ao ser humano ou ao ambiente como um todo (CORRÊIA et al., 2011). Essas inquietações têm levado ao desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis e, portanto, menos dependentes do uso de defensivos agrícolas (FERREIRA et al., 2014). Nessa situação o uso de

produtos alternativos, relativamente simples de serem preparados, pode constituir em mais uma opção para controle de vários agentes indesejáveis que possam influir negativamente na produção (CATI–D, 2015).

Trabalhos desenvolvidos com extratos brutos obtidos a partir de plantas, tem indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto pela indução da produção de fitoalexinas pela planta, indicando a presença de composto (s) com característica de elícito(es) (SCHWAN-ESTRADA et al., 2005). De acordo com Ferreira et al. (2014), para que os extratos vegetais possam agir de forma mais eficiente, é necessário conhecer o modo de ação dos princípios ativos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a atividade antifúngica de extratos aquosos de aroeira (*Schinus terebenthifolius* Raddi), guaco (*Mikania glomerata* Spreng), tuia (*Thuja occidentalis* L.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.) no controle do crescimento micelial in vitro do fungo *Rhizoctonia* sp. coletado da orquídea *Solenidium lunatum*.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Laboratório de Microbiologia da UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. O fungo utilizado no bioensaio foi *Rhizoctonia* sp., isolado a partir do bulbo da orquídea *Solenidium lunatum*. O bioensaio foi em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x3 (4 extratos vegetais e 3 doses cada). Foram testados quanto ao potencial antifúngico contra *Rhizoctonia* sp., os extratos aquosos de aroeira (*Schinus terebenthifolius* Raddi), guaco (*Mikania glomerata* Spreng), tuia (*Thuja occidentalis* L.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.), nas concentrações 0, 10 e 20%, com 15 repetições.

As amostras foram coletadas e encaminhadas ao laboratório da UNEMAT, lavadas e submetido à secagem, em sacos de papel Kraft, em estufa de circulação forçada mantida a 65°C, com variação de +1 °C, durante 7 dias. Após secagem de aroeira, tuia, guaco e gergelim, foi utilizado 10 gramas de cada material vegetal, aos quais foi acrescentado, 200mL de água destilada estéril, posteriormente, cada mistura foi triturada durante 3 minutos, em liquidificador. Em seguida, foram peneiradas em peneira doméstica. O extrato aquoso foi utilizado logo após o preparo, não houve desinfestação em banho-maria.

Para avaliar o efeito dos extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Rhizoctonia* sp., estes foram adicionados separadamente, as concentrações de 0, 10 e 20% de em B.D.A (Batata-dextrose-ágar) fundente. Posteriormente, verteu-se 15 ml, em placas de Petri 90 mm Ø. Após solidificação do B.D.A nas diferentes concentrações dos extratos, transferiu-se individualmente, ao centro de cada placa um disco de 4 mm Ø contendo micélio do fitopatógeno com 7 dias de idade. Posteriormente, as placas foram incubadas em ambiente controlado (sala de crescimento) com temperatura de 27 °C, com variação de + 1°C, e fotoperíodo de 12 horas claro/escuro

As avaliações consistiram de medições diárias do diâmetro das colônias (médias de duas medidas diametralmente opostas), com auxílio de uma régua milimetrada, e término no momento em que a colônia fúngica do tratamento testemunha colonizou toda a superfície da placa.

As variáveis estimadas foram: crescimento médio micelial (CMM), obtido das medidas diárias do crescimento em diâmetro (mm) da colônia do patógeno; índice de velocidade do crescimento micelial (IVCM), obtido a partir das médias dos valores diários de crescimento micelial de cada tratamento, conforme proposto por Oliveira (1991); Porcentagem de Inibição do Crescimento Micelial (PIC) através da fórmula proposta por Abbott, (1925).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, seguido de teste de comparação de médias (Tukey) ao nível de significância de 5%, com uso do software Sisvar[®] (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Conforme o observado na Tabela 1, para os extratos aquosos, houve interação significativa em relação às concentrações testadas em 12 e 24 horas após incubação. Efeito maior dos extratos testados, 12 horas após incubação, foi verificado sobre o crescimento médio micelial (CMM) do patógeno, quando tratado com tuia a 20%, no entanto, não diferiu da testemunha (Tabela 2).

Tabela 1. Quadrados médios de Crescimento médio micelial (CMM) 12 e 24 horas após incubação de *Rhizoctonia* sp. em função de diferentes concentrações de extratos aquosos não submetidos a banho-maria. Alta Floresta – MT, 2017.

FV	CMM (12h) (cm)	CMM (48h) (cm)
Extratos Vegetais (EV)	5,095*	85,867*
Concentrações (C)	5,178*	1224,634*
EV x C	1,733*	36,391*
Erro	0,652142	4,466157
C.V. (%)	13,39	6,09

ns = Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade.

Algumas plantas utilizadas na preparação em extrato aquoso para avaliação de controlos de patógenos fitopatógenos apresentam compostos fungitóxicos termolábeis, que sofrem influência quando submetida à metodologia de esterilização em temperatura, e conseqüentemente são ineficiente no controle de fungos, como demonstrou Franzener et al. (2003), que extrato aquoso de Cânfora (*Artemisia camphorata*) autoclavado ou não no controle do fungo *Bipolaris sorokiniana*, onde o extrato aquoso não autoclavado inibiu 20% a germinação de esporos enquanto o extrato aquoso autoclavado não causou inibição.

Às 24 horas após incubação, confirmou-se maior efeito sobre o crescimento micelial de *Rhizoctonia* sp, pelos extratos aquosos de guaco e gergelim na concentração de 20%, seguido do extrato de aroeira também a 20% (Tabela 2). Foi observado contaminação do tratamento em virtude da não submissão dos extratos em banho-maria, o que pode ter influenciado no efeito dos mesmos sobre o desenvolvimento do patógeno, devido à competição deste por espaço e nutrientes com outros microrganismos.

Para o índice de velocidade de crescimento (IVCM) e porcentagem de inibição de crescimento (PIC) foi verificado interação entre extratos vegetais e concentrações (Tabela 3), sendo os menores valores médios verificados nas concentrações de 10 e 20% para os extratos de aroeira e gergelim.

Tabela 2. Crescimento médio micelial (CMM) de *Rhizoctonia* sp. 12 horas (1^o Avaliação) e 48 (2^o Avaliação) após incubação em função de diferentes concentrações de extratos aquosos. Alta Floresta – MT, 2017.

Crescimento	12h após incubação	48h após incubação
-------------	--------------------	--------------------

médio micelial / Extratos	Concentrações (%)			Concentrações (%)		
	0	10	20	0	10	20
Tuia	5,70 Aa	5,20 Aa	4,67 Aa	43,00 Aa	28,06 Ba	31,73 Ca
Guaco	5,75 Aa	7,60 Bb	5,93 Aab	42,04 Aa	37,90 Bc	26,43 Cab
Gergelim	5,67 Aa	6,43 Aab	6,17 Ab	43,00 Aa	34,30 Bb	27,33 Cb
Aroeira	5,67 Aa	7,23 ABb	6,36 Bb	43,00 Aa	36,40 Bbc	37,73 Cc

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Foi observado contaminação do tratamento em virtude da não submissão dos extratos em banho-maria, o que pode ter influenciado no efeito dos mesmos sobre o desenvolvimento do patógeno, devido à competição deste por espaço e nutrientes com outros microrganismos. Para o índice de velocidade de crescimento (IVCM) e porcentagem de inibição de crescimento (PIC) foi verificada interação entre extratos vegetais e concentrações (Tabela 3), sendo os menores valores médios verificados nas concentrações de 10 e 20% para os extratos de aroeira e gergelim.

Tabela 3. Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM) e Porcentagem de Inibição de Crescimento (PIC) de *Rhizoctonia* sp. em função de diferentes concentrações de extratos aquosos não submetidos a banho-maria. Alta Floresta – MT, 2017.

Crescimento médio micelial / Extratos	IVCM			PIC		
	Concentrações (%)			Concentrações (%)		
	0	10	20	0	10	20
Tuia	29,30 Aa	23,70 Bb	24,25 Cc	0,00 Aa	34,73 Ba	46,40 Ca
Guaco	28,32 Aa	23,03 Bab	21,71 Cb	2,22 Aa	11,86 Bab	38,53 Cab
Gergelim	29,30 Aa	19,40 Bb	20,88 Cb	0,00 Aa	20,23 Bb	36,43 Ca
Aroeira	29,00 Aa	12,00 Ba	16,65 Ba	0,00 Aa	34,73 Ba	46,40 Ca

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os extratos aquosos de aroeira, gergelim e guaco, apresentaram as maiores porcentagens de inibição de crescimento de *Rhizoctonia* sp, quando tratado com a concentração de 20%. Os resultados obtidos indicaram a necessidade da submissão dos extratos aquosos à desinfestação antes de testes visando analisar o potencial antifúngico, para reduzir o efeito de possíveis contaminações. Em vista disso, recomenda-se além de testar diferentes concentrações, para obtenção de melhor conhecimento da forma de ação dos extratos, é necessário também, investigar o melhor modo de preparo. Venturoso (2010) demonstrou que a influência no potencial antifúngico de extratos aquosos, em razão da adoção de diferentes metodologias de desinfestação, varia de acordo com o extrato utilizado em relação à submissão e não submissão à desinfestação.

Conclusões

Os extratos aquosos de aroeira, gergelim e guaco, apresentaram maiores porcentagens de inibição de crescimento de *Rhizoctonia* sp, quando tratado com a concentração de 20%.

Agradecimentos

A Unemat e a CAPES pela concessão de bolsa do primeiro autor.

Referências

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 18, n.1, p.265-267, 1925.
- CATI. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI Unidade Responsável: Divisão de Extensão Rural – DEXTRU. **Controle fitossanitário com produtos alternativos: coletânea de receitas**, 2015.
- CORRÊIA, A.D.; BATISTA, R.S.; QUINTAS, L.E.M. **Plantas medicinais: do cultivo à terapêutica**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011. 247p.
- FERREIRA E.F.; SÃO JOSÉ R.A.; BOMFIM, M.P; PORTO, J.S.; JESUS, J.S.W. Uso de extratos vegetais no controle in vitro do *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. coletado em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 346-352, 2014.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FRANZENER, G.; STANGARLIN, J.R.; KÁTIA SCHWAN-ESTRADA, R.F.; CRUZ, M.E.S. Atividade antifúngica e indução de resistência em trigo a *Bipolaris sorokiniana* por *Artemisia camphorata*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 503-507, 2003.
- OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativas* L.) e pimentão (*Capsicum annanum* L.)**. 1991. 111p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.
- SANTOS, C.D., **Fungos e oomiceto associados a espécies nativas e cultivadas de orquídeas no sul da Bahia**. 2012. 85p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade Ilhéus, Ilhéus, 2012.
- SCHULTES, R.E.; HOFMANN, A.; RÄTSCH, C. **Plants of the gods: their sacred, healing, and hallucinogenic powers**. Rochester: Healing Arts Press, 2001.
- SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S.; Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, Paraná, v. 30, n.1/2, p. 129-137, 2000.
- SOUSA, E.M.R. **Fungos causadores de doenças em orquídeas**. 2010. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.
- VENTUROSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI, W.L.; PONTIM, B.C.A.; CONUS, L.A. Influência de diferentes metodologias de esterilização sobre a atividade antifúngica de extratos aquosos de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.4, p. 499-505, 2010.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM UM LAGO DO PERÍMETRO URBANO DE ALTA FLORESTA, MATO GROSSO, BRASIL

Raquel Pereira Piva¹; Bruna Morisso Cargnin¹; Andreia Candido¹; Andressa Hilario Dorca¹; Andreia Ramos Pereira¹; Jean Correia de Oliveira²; Maialu Antunes Cardoso³

¹Estudantes do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso/ Departamento de Biologia raquelpp_af@outlook.com, brunamorissocargnin@hotmail.com, deiacandido25@gmail.com, andressadorka@hotmail.com, deyasnp.af@hotmail.com.

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas /Departamento de PPGBioagro da Universidade do Estado de Mato Grosso, Participante do grupo de Pesquisa jean-correia@hotmail.com

³ Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso/Departamento de Biologia, Lider do grupo de pesquisa profmaialu@gmail.com

Resumo

A água contaminada pode trazer inúmeros prejuízos à saúde, sendo importante a realização de análise microbiológica da água. O objetivo deste trabalho foi analisar a água em dois pontos diferentes de um lago localizado no perímetro urbano no município de Alta Floresta. As amostras foram coletadas entre 30 e 50 centímetros de profundidade e foram levadas para o Laboratório de Microbiologia da UNEMAT. Foi utilizado o método de tubos múltiplos através de três diferentes caldos, Caldo Lactosado, Caldo Verde Brilhante e Caldo EC. Os resultados foram positivos para Coliformes Totais e Coliformes Fecais nas três etapas do processo, pois o número de coliformes encontrados foi maior do que o indicado para uso da água tanto para banho quanto para consumo, o que torna a água da lagoa da Av. C imprópria para estes fins. A presença de resíduos domésticos e animais silvestres podem ser alguns dos fatores que propiciaram estes resultados.

Palavras-chave: Água; Coliformes; Microrganismos.

Introdução

A água é essencial para a vida, sendo considerado um recurso insubstituível. O abastecimento de água é considerado como um dos grandes problemas do século XXI, a abundância do recurso causa uma falsa sensação de ser inesgotável. Entretanto, 97,5% da água disponível na Terra é salgada, sendo imprópria para o consumo humano. Apenas 2,493% é doce, mas encontra-se inacessível em geleiras ou regiões subterrâneas (aquíferos), restando somente 0,007% da água encontrada em rios, lagos e na atmosfera disponível para o consumo (YAMAGUCHI et al., 2013).

Segundo Chaves e Santos (2009), a qualidade dos cursos d'águas, resulta de fatores geomórficos, climáticos, hidrológicos e biológicos, o uso e o manejo do solo são determinantes para a qualidade da água em bacias hidrográficas. A qualidade da água tornou-se uma questão de saúde pública no final do século XIX e início do século XX, devido à compreensão entre a relação água contaminada e as doenças. As doenças transmitidas pela água são caracterizadas principalmente pela ingestão de microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (FRANCINI et al., 2012).

A realização de análises de coliformes termotolerantes permite verificar a presença de microrganismos patogênicos que indicam a contaminação por fezes (CETES, 2007).

Escherichia coli é encontrada em alta concentração em fezes animais e humanas, e outros microrganismos do grupo dos termotolerantes são de origem ambiental. Sendo a *E. coli* a melhor indicadora de poluição fecal em ambientes aquáticos, porém as análises geral e a restrita podem ser utilizadas para encontrar esse tipo de poluição (OMS, 2004)

A água para consumo humano deve conter parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos que atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (COSTA et al., 2014). Uma forma de avaliar essas variações é a combinação de parâmetros de diferentes dimensões, em índices que os reflitam conjuntamente em uma distribuição amostral os índices de qualidade da água, IQAs, que vêm sendo largamente usados em monitoramento há algum tempo (BONNET et al., 2008). Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água de uma lagoa situada no perímetro urbano do município de Alta Floresta - MT, para identificar a presença de microrganismos.

Metodologia

O local de estudo está situado na área urbana, no logradouro Avenida “C”. Constitui um lago que é alimentado por um curso natural de água, as águas da lagoa apresentam tonalidade escura, presença de resíduos sólidos e possui uma grande vegetação de macrófitas aquáticas que toma toda a extensão das margens do lago, o local é utilizado para lazer, com isso sofrendo grande ação antrópica.



Figura 01: Localização da área de estudo (conhecida como Lagoa da Avenida C). Fonte Google Maps. Alta Floresta-MT, 2018.

Dessa localidade foram obtidas duas amostras de água, coletadas superficialmente, entre 30 e 50 cm de profundidade, colocadas em frascos com etiquetas de identificação, os pontos foram escolhidos aleatoriamente. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, para realização de análise a fim de detectar a presença de microrganismos do grupo de coliformes totais.

Para a realização da análise de água foi utilizado o método de tubos múltiplos e três tipos de meios de cultura para detectar a presença dos coliformes. O primeiro foi o Lactose Broth (caldo lactosado 13 g) que indica a presença ou ausência de coliformes. O segundo é o Brilliant Green (caldo verde brilhante 40 g) que acusa a presença ou ausência de coliformes totais. O terceiro é o Ec Medium (caldo EC 37 g) que indica a presença ou ausência da bactéria *Escherichia coli*. Foram utilizados materiais como autoclave, balança, micro-ondas, alça de platina, tubo de Durham, tubos de ensaio, frascos de coleta, câmara de fluxo laminar, refrigerador, pipetas e bico de Bunsen.

Procedimento

Dentro de cada tubo de ensaio foi adicionado um tubo de Durham onde ocorre o aprisionamento dos gases liberados pelos microrganismos. Na primeira etapa foi pesado 13 gramas do meio de cultura Caldo Lactosado e dissolvido em 1000 ml de água destilada e distribuída nos tubos de ensaio de 10 ml cada. Após este processo levamos para a autoclave por 15 minutos a 121 ° C para esterilizar e para cada amostra foram realizadas três repetições, onde as mesmas foram acondicionadas em refrigerador.

Na câmara de fluxo laminar, adicionou-se 1 ml da água a ser examinada em cada tubo de ensaio e transferido para estufa à 35°C por 48 horas. Após as 48 horas, se houver formado gases no tubo de Durham que está dentro do tubo de ensaio o resultado é positivo. Se não houver formação de gases, o resultado é negativo e a análise se encerra, pois não há presença de coliformes.

A amostras positivas foram transferidas para o próximo caldo (verde brilhante) com a alça de platina previamente flambada e fria, também com três repetições. Depois, transferidas para a estufa novamente por mais 48 horas à 35,5°C. Após às 48 horas, se haver a formação de gás dentro do tubo de Durham o resultado é positivo (presença de coliformes totais) e o próximo passo realizado foi transferir para o último caldo (EC). Foram realizadas três repetições de cada amostra positiva do caldo verde brilhante transferidas, para o caldo EC que foram mantidas na estufa por 24 horas à 44°C.

Resultados e Discussão

A observação de gases nas amostras de água, Figura 2, indicam a presença de coliformes nas três repetições, feito através do meio de cultura caldo lactosado houve a presença de coliformes totais, para o tubo de ensaio feito através do meio de cultura Verde Brilhante, foi verificando a presença de coliformes fecais, para o tubo de ensaio feito através do meio de cultura EC foi detectado a bactéria *Echerichia coli*. No local existe a presença de resíduos sólidos e animais silvestres como capivaras o que pode oferecer riscos à saúde das pessoas que frequentam o mesmo para lazer.

A formação de bolha de gás nos tubos de ensaio deu resultado positivo para presença de coliformes totais o que torna a água da lagoa imprópria para banho e consumo oral, resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2012), onde o número de coliformes totais se encontrava mediano na Lagoa do Catão em Fortaleza- CE o que deixou a lagoa contaminada oferecendo riscos aos banhistas, pois não atendia a Resolução do CONAMA nº 020 de 18 de junho de 1986 que trazia o limite de Coliformes Totais nas lagoas de no máximo 20000 NMP/100mL.

A identificação da presença de coliformes na água tem um papel importante na identificação de microrganismos patogênicos, que muitas vezes são responsáveis pela transmissão de doenças via água, tais como febre tifoide, febre paratifoide, desintéria bacilar e cólera (CETESB, 2008).

Alguns estudos nos mostram que os índices mais altos de contaminação estão em lagos, lagoas e rios no perímetro urbano, justamente pela falta de tratamento destes locais, lançamentos de esgoto doméstico e industriais e o desmatamento. O lançamento de lixo doméstico faz com que haja um aumento da matéria orgânica na água, que faz com que o equilíbrio daquele local seja afetado e assim ocorre o aumento de microrganismos.

Este processo pode levar ao surgimento de microalgas e sufocamento de peixes e outras espécies, além da transmissão de doenças infecciosas através do consumo de água ou da penetração de microrganismos através da pele e mucosas podendo levar a pessoas em contato com a água a ter diarreias, doenças infecciosas e até mesmo doenças mais graves como a hepatite A e E.

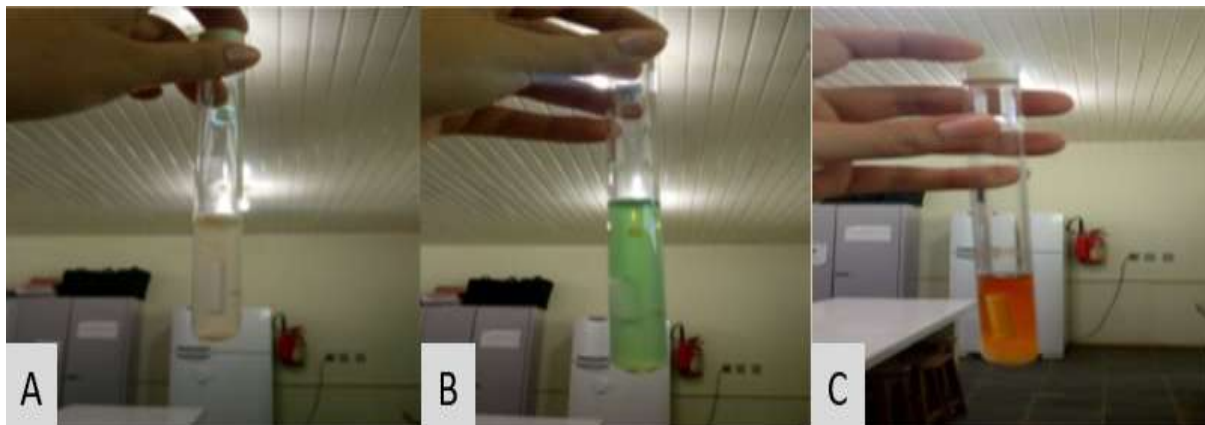


Figura 02: Resultado positivo do teste dos tubos múltiplos com água para a presença de coliforme totais e coliformes fecais. Alta Floresta – MT, 2018.

Caldo lactosado positivo (Presença de Coliforme) (A), Caldo verde brilhante positivo (Coliformes Totais) (B) e Caldo EC positivo (Presença de Coliformes Fecais) (C).

Conclusão

As amostras coletadas na lagoa da Avenida C se mostraram impróprias para banho e consumo, já que foi constatada a presença de Coliformes totais e fecais. A diversidade de microrganismos se dá pela exposição da lagoa, pois estes podem chegar a lagoa através das pessoas que visitam o local, presença de animais no local. Além disso, estes microrganismos podem chegar através do ar e de partículas de solo, já que o lago é desprovido de cobertura vegetal, deixando assim vulnerável a presenças de diversos tipos de microrganismos.

Agradecimentos

A Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

Referências

- BONNET, R. P. B.; FERREIRA, G. L.; CARNEIRO LOBO, F. Relações entre qualidade da água e uso do solo em Goiás: uma análise à escala da bacia hidrográfica. **Revista Árvore**, v. 32 n.2. 2008.
- CHAVES, H. M.; SANTOS, L. D. Ocupação do solo, fragmentação da paisagem e qualidade da água em uma pequena bacia hidrográfica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.6, p. 922-930, 2009.

COSTA, J. C. S.; DOS SANTOS, J. R.; MOTTIN, V. D. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Vitória da Conquista, BA. **Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR**, v.7, n. 2, 2014.

COSTA, P. A.; PACHECO, J. M.; DIÓGENES, W. E.; CASTRO, J. I.; ANDRADE, T. J.; DA SILVA, D. M. Avaliação da qualidade microbiológica da água da Lagoa do Catão no Mondubim-Fortaleza-CE. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Diretrizes para a qualidade da água potável: recomendações**. Organização Mundial da Saúde, 2004.

FRANCINI, R. E. I. S.; ABRAHÃO, W. M.; MURAKAMI, F. S. Avaliação da qualidade microbiológica de águas e superfícies de bebedouros de parques de Curitiba-PR. **Visão acadêmica**, v.13, n.1, 2012.

YAMAGUCHI, M. U.; CORTEZ, L. E. R.; OTTONI, L. C. C.; OYAMA, J. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **O Mundo da Saúde**, v.37, n.3, p. 312-320, 2013.

ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO PRESENTES EM SEMENTES DE HÍBRIDO DE *UROCHLOA* BRS RB 331 IPYPORÃ

Betania Florencio de Matos¹; Bruce Raphael Alves Rodrigues²; Camila Juliana Medeiros Marino³; Anderson Ferreira⁴

¹Estudante do curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus-Sinop; E-mail: betaniaherb@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, mestre em microbiologia pela Universidade Federal de Mato Grosso campus-Sinop; E-mail: bruce.rafael@gmail.com

³Biomédica e estudante do curso de Farmácia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso Campus-Sinop; E-mail: camila_mm21@hotmail.com

⁴Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Dr. em Ecologia e Genética Microbiana, E-mail: andersonferreira@embrapa.br

Resumo

As plantas possuem uma íntima associação com bactérias endofíticas, estudos que abordam as funções desses endófitos dentro dos seus hospedeiros são importantes para expor a relevância ecológica desses microrganismos. Neste estudo foi avaliado a densidade populacional de bactéria endofíticas por grama de semente do híbrido de *Urochloa* BRS RB 331 Ipyporã e a capacidade de fixação biológica de nitrogênio por esses isolados. A pesquisa foi realizada na EMBRAPA Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop Mato Grosso (MT). Foram realizados três isolamentos distintos do mesmo lote de semente, para cada, 1 grama de semente foi avaliado. As bactérias foram isoladas e cultivadas em meio TSA (tryptic soy agar) em placas de Petri, realizada a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC), e estimada a quantidade de UFC/g de semente pela média aritmética. Todos os isolados foram testados qualitativamente quanto à sua capacidade de fixar N₂, utilizando meio semi-específico Nfb semi-sólido. A densidade populacional bacteriana média foi de 2,57x10⁵ UFC/g de semente. Nas condições estudadas, dos 153 isolados, 51,6% apresentaram capacidade de crescer em meio isento de nitrogênio, indicando a possível capacidade de fixar N₂ em condições micro-aerofílicas, sugerindo que essas bactérias podem contribuir na aquisição de nitrogênio para planta.

Palavras-chave: diazotróficas; fertilizantes nitrogenados; forrageiras; gramíneas; N₂.

Introdução

A pecuária brasileira tem a maior parte do seu rebanho criado a pasto. Diversas são as espécies de gramíneas forrageiras tropicais utilizadas no Brasil, e recentemente um novo híbrido de *Urochloa* foi introduzido, BRS RB 331 Ipyporã, resultado do cruzamento entre *Urochloa ruziziensis* e *Urochloa brizantha*. É uma forrageira de alto valor nutritivo, excelente cobertura de solo, resistente à cigarrinha, e adaptada a solos de média fertilidade (VALLE et al., 2017).

As gramíneas apresentam uma associação com bactérias diazotróficas que pode ser rizosférica ou endofítica. Essas bactérias são atraídas por exsudatos liberados pelas raízes das plantas (BAIS et al., 2006). Sua instalação na planta ocorre através de abrasões na raiz e pelos radiculares, gerados durante a emergência e penetração no solo. Uma vez instalada nas raízes essas bactérias podem ser translocadas por toda parte aérea da planta, através de vasos condutores, xilema. Esses microrganismos são capazes de produzir hormônios promotores de crescimento, solubilizar fosfatos, fixar nitrogênio atmosférico e produzir substâncias

antagônicas a patógenos (MANO et al., 2006). Na interação bactéria:semente, essa bactéria pode ser transferida para a geração subsequente, pela transmissão vertical (KAGA et al., 2009). Hipotetizamos que bactérias endofíticas da semente do híbrido Ipyporã, possam fixar N₂, sabe-se que a aquisição de N através da fixação biológica, impacta na redução do uso de fertilizantes nitrogenados.

Diante desse contexto objetivou-se com esse trabalho, isolar e quantificar as bactérias endofíticas presentes na semente do híbrido de *Urochloa* BRS RB 331 Ipyporã, e avaliar o potencial das mesmas quanto à fixação biológica de nitrogênio.

Metodologia

A semente utilizada para a pesquisa foi coletada no campo experimental da EMBRAPA Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop, norte de Mato Grosso (MT), cujas coordenadas geográficas são 55° 38' 57" de longitude, 11° 50' 53" de latitude, região de transição Cerrado/Amazônia. Após colhidas, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas e armazenadas em câmara fria.

Foram realizados 3 isolamentos distintos do mesmo lote de sementes, para cada isolamento, 1g de sementes foi avaliado. Inicialmente, as sementes foram submetidas a desinfecção superficial, emergido por 1 minutos (min.) em álcool 70%, 2 min. em hipoclorito de sódio 2%, 1 min. em álcool 70%, e lavadas duas vezes em água destilada estéril, por 1 min cada (FERREIRA et al., 2008). Para certificação da eficácia da desinfecção superficial foram plaqueadas amostras de água da última lavagem. A seguir foi feito a maceração, utilizando 1 g de semente para 9 ml de solução PBS (ARAÚJO et al., 2002). Em seguida feito diluições em série de 10⁻¹ a 10⁻⁵, e inoculação de 100µl das diluições 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴, em triplicatas, em placas contendo meio TSA (FERREIRA et al., 2008), e incubadas, à 28°C por 5 dias. Foi realizada a contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) de cada isolamento e feito a média aritmética de UFC por grama de semente. Posteriormente realizado a purificação das colônias realizando técnica de esgotamento em placa com meio TSA.

Após purificadas as bactérias foram inoculadas em meio Nfb semi-sólido (DÖBEREINER et al., 1995), incubadas à 28 °C por 8 dias, os parâmetros utilizados para identificação das positivas foram a alteração de cor do meio de cultura, que está relacionada com a acidificação do pH e formação de uma película em forma de véu, próximo a superfície do meio de cultura, característico de bactérias diazotróficas segundo Döbereiner et al. (1995). Levando em consideração um controle inoculado com *Azospirillum* comercial. As positivas foram selecionadas e feito a inoculação das mesmas em placas contendo meio Nfb sólido, e posteriormente inoculadas novamente em Nfb semi-sólido para a veracidade dos resultados.

Resultados e Discussão

A densidade populacional média entre os três isolamentos foram 2,57x10⁵ UFC/g de semente. Dentre os três isolamentos foram obtidos 153 isolados os quais foram testados qualitativamente quanto à capacidade de fixação biológica de nitrogênio. Destes, 79 (51,6%) apresentaram capacidade de crescer em meio de cultura livre de nitrogênio, indicando uma possível capacidade de fixar N₂ em condições micro-aerofílicas (figura 1). Destes 79 isolados, 44 apresentaram a formação da película característica, e 35 apresentaram somente a alteração de cor do meio de cultura.

Outros autores também observaram a presença de bactérias endofíticas capazes de fixar N₂ em sementes de gramíneas, Walitang et al. (2017), estudando sementes de arroz (*Oryza sativa* L. spp.), relataram a presença de gene da nitrogenase em vários isolados, demonstrando a possibilidade de fixação biológica de nitrogênio das mesmas. Relataram ainda a capacidade

de produção de auxinas, produção de sideróforos, e solubilização de fosfatos pelas bactérias endofíticas e sua importância no desenvolvimento inicial das plântulas.

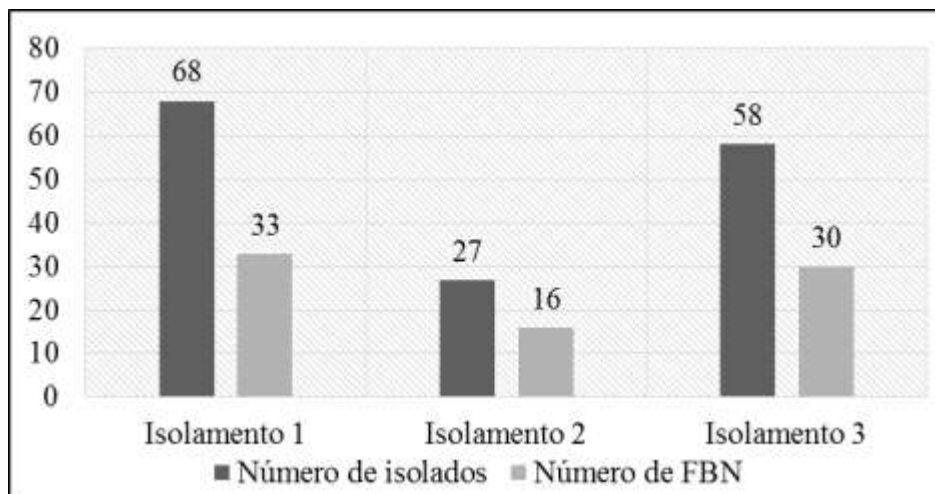


Figura 1 - Número total de isolados bacterianos e número de fixadores de N₂ obtidos por isolamento

A presença de endofíticos na semente capacita à plântula um melhor pré-estabelecimento, além da FBN, colaboram com produção de auxinas que melhora a absorção de água devido ao aumento de pelos radiculares, e ainda torna alguns elementos essenciais para as plantas mais disponíveis para as raízes. Outros estudos que corroboram com os resultados obtidos no presente trabalho são os de, efeitos da evolução, seleção genética e migração sobre as populações de microrganismos endofíticos de semente de milho (*Zea Mays*), onde Johnston-Monje e Raizada (2011) demonstraram que muitas das bactérias que colonizavam a semente, eram capazes de crescer em meio isento de nitrogênio e capaz de produzir sideróforos, auxina e solubilizar fosfatos.

Isolados endofíticos da semente de arroz (*Oryza sativa*), demonstraram serem antagonistas contra patógenos (LIU et al., 2017). Relatos de White et al. (2018), revelam que a *Phragmites australis* (haplótipo M), uma gramínea invasora, se associa com bactérias endofíticas para aumentar o crescimento e a resistência a doenças. Em outro trabalho White et al. (2015), relatou que rizobactérias vetorizadas por sementes colonizam as raízes das plântulas e influenciam seu desenvolvimento, supostamente também colaboraram na aquisição de nitrogênio.

As bactérias endofíticas presentes em sementes de gramíneas desempenham várias funções benéficas. A semente que carrega esses microrganismos pode se beneficiar desses atributos, refletindo na expressão e produção dessa planta e ainda essas características podem ser transmitidas para geração subsequente.

São muitas as vantagens dessa associação bactéria:planta, a FBN por exemplo, é uma tecnologia que não polui o meio ambiente, uma perspectiva de desenvolvimento sustentável. Uma vez que a planta associada com esses organismos consegue suprir total ou parcial sua exigência de nitrogênio, reduz a necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados. Diante disso, podemos idealizar o potencial uso dessas bactérias como inoculante para melhorar o desempenho das culturas.

Conclusões

O híbrido Ipyporã possui em média $2,57 \times 10^5$ UFC/g de semente, de bactérias endofíticas. Dos 153 isolados, obtivemos um percentual de 51,6% de bactérias capazes de

realizar FBN com potencial de colaborar na aquisição de N para a planta suprindo parte da sua exigência nutricional.

Agradecimentos

Os autores agradecem a EMBRAPA, CNPQ, FAPEMAT, pelo apoio financeiro.

Referências

- ARAÚJO, W. L. de; LIMA, A. O. de S.; AZEVEDO, J. L. de; MARCON J.; SOBRAL, J. K.; LACAVA, P.T. **Manual: isolamento de microrganismos endofíticos**. Piracicaba: CALQ, 2002.
- BAIS, H. P.; WEIR, T. L.; PERRY, L. G.; GILROY, S.; & VIVANCO, J. M. The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. **Annual Review of Plant Biology**, v. 57, p. 233-266, 2006.
- DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; & BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. Brasília: Embrapa-SPI/Itaguaí: EMBRAPA-CNPAB, 80p., 1995.
- FERREIRA, A.; QUECINE, M. C.; LACAVA, P. T.; ODA, S.; AZEVEDO, J. L.; & ARAÚJO, W. L. Diversity of endophytic bacteria from Eucalyptus species seeds and colonization of seedlings by *Pantoea agglomerans*. **FEMS microbiology letters**, v. 287, n. 1, p. 8-14, 2008.
- JOHNSTON-MONJE, DAVID; RAIZADA, MANISH N. Conservation and diversity of seed associated endophytes in *Zea* across boundaries of evolution, ethnography and ecology. **PLoS One**, v.6, e20396, 2011.
- KAGA, H.; MANO, H.; TANAKA, F.; WATANABE, A.; KANEKO, S.; & MORISAKI, H. Rice seeds as sources of endophytic bacteria. **Microbes and environments**, v. 24, n. 2, p. 154-162, 2009.
- LIU, Y.; BAI, F.; LI, N.; WANG, W.; & CHENG, C. Identification of endophytic bacterial strain RSE1 from seeds of super hybrid rice Shenliangyou 5814 (*Oryza sativa* L.) and evaluation of its antagonistic activity. **Plant Growth Regulation**, v. 82(3), p. 403-408, 2017.
- MANO, H.; TANAKA, F.; WATANABE, A.; KAGA, H.; OKUNISHI, S.; MORISAKI, H. Culturable surface and endophytic bacterial flora of the maturing seeds of rice plants (*Oryza sativa*) cultivated in a paddy field. **Microbes and Environments**, v. 21, n. 2, p. 86-100, 2006.
- VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; VALERIO, J. R.; MENDES-BONATTO, A. B.; VERZIGNASSI, J. R.; TORRES, F. Z. V.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; BARRIOS, S. C. L.; DIAS FILHO, M. B.; MACHADO, L. A. Z.; ZIMMER, A. **BRS Ipyporã ("belo começo" em guarani): híbrido de *Brachiaria* da Embrapa**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2017, 17 p. (Comunicado Técnico,137).
- WALITANG, D. I.; KIM, K.; MADHAIYAN, M.; KIM, Y. K.; KANG, Y.; SA, T. Characterizing endophytic competence and plant growth promotion of bacterial endophytes inhabiting the seed endosphere of Rice. **BMC microbiology**, v. 17, n. 1, p. 209, 2017.
- WHITE, J. F.; KINGSLEY, K. I.; KOWALSKI, K. P.; IRIZARRY, I.; MICCI, A.; SOARES, M. A.; BERGEN, M. S. Disease protection and allelopathic interactions of seed-transmitted endophytic pseudomonads of invasive reed grass (*Phragmites australis*). **Plant and Soil**, v. 422, n. 1-2, p. 195-208, 2018.
- WHITE, J. F.; CHEN, Q.; TORRES, M. S.; MATTERA, R.; IRIZARRY, I.; TADYCH, M.; & BERGEN, M. Collaboration between grass seedlings and rhizobacteria to scavenge organic nitrogen in soils. **AoB plants**, vol.7, plu093, 2015.

VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UM PANORAMA DO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARÃES - MT

Maira Luiza Spanholi¹

¹Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; E-mail: mairaspanholi@gmail.com

Resumo

O patrimônio natural precisa ser protegido e uma das formas para isso é através da criação de Unidades de Conservação (UC), que além de preservarem parte do bioma de um determinado local, fornecem serviços ambientais fundamentais para a natureza e a população humana. O trabalho objetiva demonstrar a importância de valorar economicamente Unidades de Conservação, tais como o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães em Mato Grosso. Foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando as bases de dados: SCIELO, Periódicos CAPES, GOOGLE Acadêmico e livros. As UC's, assim como o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, são importantes espaços criados por legislação para a proteção do meio ambiente. No entanto, podem sofrer ameaças que colocam em risco sua finalidade. Dessa forma, a valoração econômica dessas áreas auxilia nas tomadas de decisões referentes as políticas de proteção ambiental, demonstrando a importância dos investimentos para criar e manter UC's em detrimento de outras políticas. Conclui-se que, as UC's atendem os objetivos para quais foram criadas, porém sofrem ameaças que podem colocar em risco sua finalidade. Sendo assim, valorar essas áreas demonstraria a importância que elas possuem tanto para o meio ambiente quanto para a população e auxiliaria nas políticas públicas para sua manutenção.

Palavras-chave: Áreas Protegidas; Biodiversidade; Preservação, Valor Econômico.

Introdução

Há uma preocupação crescente frente a crescente degradação dos recursos naturais, o que suscita numa busca para soluções que possam minimizar este problema. Uma das formas já conhecidas de preservação da natureza é a implementação de Unidades de Conservação, tendo em vista que essas são capazes de assegurar parte da biodiversidade local e fornecer diversos serviços ambientais (CUNHA, 2014).

As Unidades de Conservação promovem benefícios socioeconômicos através dos serviços ambientais que fornecem, entre eles os serviços de suporte, regulação, fornecimento e culturais. É possível traduzi-los em valores econômicos para explicar, quantitativamente, o papel significativo que essas áreas naturais possuem se forem protegidas (SILVA, 2015).

O estado de Mato Grosso, por ser um local com grande diversidade biológica, conta com diversas áreas protegidas por legislação, entre elas o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, que foi criado com o objetivo de proteger os ecossistemas de Savanas e Matas Semi-decíduas, sítios arqueológicos e monumentos históricos e ainda as cabeceiras dos rios que compõem as bacias do Alto Paraguai e Amazônica. Mas vem sofrendo ameaças que o colocam em risco, como o desmatamento, as queimadas e a mineração industrial (ISA, 2018).

Diante dessas ameaças, fica o alerta sobre a necessidade de garantir e direcionar políticas públicas coerentes com a gestão de ativos ambientais como as Unidades de Conservação. Isto suscita que é essencial a determinação de valores econômicos aos recursos naturais existentes e das funções que os mesmos desempenham para a promoção do bem-estar social (SOUSA & MOTA, 2006).

A valoração econômica ambiental aplicada como um instrumento de gestão ambiental pode contribuir com o potencial econômico dos recursos naturais oriundos das áreas naturais protegidas e podem indicar um aporte econômico a ser destinado à implementação e manutenção das Unidades de Conservação, o que pode atender as prioridades de gestão consolidadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (CAMPHORA & MAY, 2006).

Diante do exposto, o presente trabalho visa demonstrar a importância da valoração econômica ambiental de Unidades de Conservação, tais como o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, no estado de Mato Grosso.

Metodologia

Foi realizada uma revisão da literatura sobre a importância de valorar economicamente as Unidades de Conservação, a exemplo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, já que essas fornecem serviços ambientais fundamentais para o meio ambiente e para a população humana. Para isso, foram utilizadas as bases de dados para levantamento bibliográfico: SCIELO, Periódicos CAPES, GOOGLE Acadêmico e livros direcionados ao assunto.

Resultados e Discussão

As Unidades de Conservação (UC's) são importantes espaços criados através de legislação para a proteção do meio ambiente e sua valoração pode contribuir para a percepção social sobre a necessidade de criar medidas relacionadas a conservação dos benefícios fornecidos por essas áreas, indo de encontro a uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de 2015, que consiste justamente em “fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo”.

Através da criação de UC pode-se assegurar diversos serviços, segundo MEA (2003): serviços de suporte: que são aqueles necessários para produzir todos os outros serviços ambientais como a formação dos solos e os ciclos de nutrientes, por exemplo; serviços de fornecimento: bens ou produtos extraídos dos ecossistemas, como alimento, água e madeira; serviços de regulação: são os benefícios que a regulação dos processos dos ecossistemas promove, como por exemplo a regulação de enchentes, de secas, do clima e de doenças; serviços culturais: são os benefícios não materiais promovidos pelos ecossistemas, como a recreação, a educação, o valor espiritual e o valor religioso.

O estado de Mato Grosso possui grande diversidade biológica, já que é composto por três grandes biomas: Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal, mas essas áreas sofrem ameaças e agressões que colocam em risco as características ecológicas do estado. Entre essas ameaças, as mais citadas são a expansão do agronegócio, grilagem de terras públicas, expansão de construções de usinas hidrelétricas, falta de políticas consistentes para consolidação das UC's, conflitos de interesses, “[...] falta de estrutura dos órgãos públicos, lacunas existentes na legislação e, sobretudo, a forma como são geridas estas áreas” (IRIGARAY et al., 2013). Dessa forma, é fundamental a criação e manutenção de UC's no estado.

Entre as UC's no Mato Grosso, pode-se destacar o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PNCG), criado em 12 de abril de 1989 (Decreto Lei nº 97.656), que está localizado nos municípios de Cuiabá e de Chapada dos Guimarães. O limite do Parque Nacional está a 26 km da área urbana de Cuiabá e a 6 km de Chapada dos Guimarães, com acesso pela MT-251, rodovia asfaltada que serve de limite e passa no interior do PNCG, que conta com 326,30 km². A região do PNCG está inserida no Cerrado, bioma de rica diversidade biológica, dessa forma, o PNCG é capaz de preservar uma amostra da biodiversidade desse

bioma. Está localizado na bacia do rio Cuiabá, tendo em sua área nascentes de afluentes de dois importantes formadores: rio Coxipó e rio Manso (ICMBIO, 2009).

Famoso internacionalmente por sua mística e mistérios, o PNCG tem protegido seus ecossistemas de savanas e matas, inúmeros sítios arqueológicos e monumentos históricos. É ponto de peregrinação de turistas que gostam de sentir e entrar em contato com a natureza. Suas belas cachoeiras e paisagens enchem os olhos dos visitantes. Centro Geodésico da América Latina, o Parque Nacional de Chapada é o ponto mais central do continente. Uma experiência inesquecível, bem no coração do Brasil (SECOM, 2017).

No entanto, mesmo sendo uma unidade de conservação, o PNCG sofre ameaças, entre elas estão o fogo, que pode alterar a estrutura e composição florística e matar animais do parque, sendo oriundo principalmente de causas antrópicas; corte de madeira ilegal, especialmente para uso de lenha; extração de produtos vegetais realizada por moradores locais; presença de gado de propriedades vizinhas que invadem o parque, podendo causar impacto direto na vegetação; turismo desordenado; despejo de dejetos; e pesca ilegal. Um dos principais cursos d'água do PNCG é o rio Coxipó, que tem suas nascentes fora do parque, junto à área urbana do município de Chapada dos Guimarães, ficando vulnerável a ameaças. Além disso, o Parque Nacional não é valorizado como patrimônio cultural e natural, demonstrando a necessidade de sua valoração econômica ambiental (ICMBIO, 2009).

Atribuir valor aos recursos ambientais é uma das melhores formas para calcular o valor em unidades monetárias dos ganhos ou das perdas da sociedade perante a variação do recurso (YOUNG et al., 2015). Nesse sentido, a valoração econômica dos bens e serviços ambientais é uma ferramenta que serve como auxílio nas tomadas de decisões referentes as políticas de proteção ambiental. Dessa forma, para evitar a perda da biodiversidade é necessário direcionar políticas públicas voltadas para essa finalidade.

Portanto, a valoração econômica ambiental de uma UC pode colaborar para as tomadas de decisões, formulação e implementação de políticas públicas responsivas às áreas naturais protegidas. Para criar e manter uma UC é necessário grande investimento e, demonstrar o valor econômico dos bens e serviços ambientais que uma UC fornece e a forma como podem contribuir para o bem-estar social, é essencial para justificar a escolha em investir em políticas responsivas a essas áreas em detrimento a outras políticas (SILVA, 2015).

Inseridos nesse contexto, as UC's, assim como o PNCG, são importantes para garantir a conservação de ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades como o turismo que proporcionam contato mais próximo da população com a natureza e, através de sua valoração, as políticas públicas podem ser direcionadas de forma a assegurar sua manutenção.

Conclusões

As UC's são criadas através de legislação com o objetivo de proteger o meio ambiente e assegurar serviços de suporte, de fornecimento, de regulação e culturais. O Mato Grosso conta com diversas Unidades de Conservação, entre elas o PNCG, nos municípios de Chapada dos Guimarães e Cuiabá. O PNCG protege ecossistemas de savanas e matas, inúmeros sítios arqueológicos e monumentos históricos, além de servir como ponto turístico devido suas belas paisagens. No entanto, o PNCG sofre diversas ameaças, como incidência de fogo, corte de madeira ilegal, extração de seus produtos vegetais; invasão de gado; turismo desordenado; despejo de dejetos e pesca ilegal.

Portanto, as UC's geram benefícios ambientais e sociais decorrentes de sua criação e a valoração econômica dessas áreas auxilia nas tomadas de decisões sobre as políticas de proteção ambiental. Deste modo, através da valoração é possível justificar o motivo de investir

em políticas responsivas a essas áreas, visando a redução das ameaças externas e a criação e manutenção de UC's em diferentes biomas, e não em outras políticas.

Referências

- CAMPHORA, A.L.; MAY, P.H. A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? **Megadiversidade**, v.2 n.1-2, 2006.
- CUNHA, F.A.G.C. **Unidades de Conservação como fornecedoras de serviços ambientais**. 2014, 183f. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães**. 2009. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaguimaraes/downloads.html>> Acesso em: 10 set. 2017.
- ISA, Instituto Socioambiental. **PARNA da Chapada dos Guimarães**. 2018. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/uc/1890>> Acesso em: 25 jul. 2018.
- IRIGARAY, C.T.J.H.; et al. Áreas protegidas na Amazônia mato-grossense: riscos e desafios à conservação e preservação. **Novos Cadernos NAEA**, v.16, n.1, p. 221-249, 2013.
- MEA, Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystem and human well-being: a framework for assessment**. Washington, DC: Island Press, 2003.
- ODS, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2017
- SECOM – Secretária do Estado de Comunicação Social (MT). **Turismo**. Disponível em: <<http://www3.mt.gov.br/imprime.php?cid=70544&sid=96>> Acesso em: 20 set. 2017.
- SILVA, A.G. **Valoração econômica ambiental em Unidades de Conservação: um panorama do contexto brasileiro**. 2015. 118f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- SOUSA, G.B.; MOTA, J.A. Valoração econômica de áreas de recreação: o caso do Parque Metropolitano de Pituáçu, Salvador, BA. **Economia**, v.32, n.1 (ano 30), p. 37-55, 2006.
- YOUNG, C.E.F. et al. **Roteiro para a valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação**. Livro eletrônico, 1.ed. Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba – PR, 2015.

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E BIOMASSA DA BACIA DO ALTO TELES PIRES UTILIZANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Ana Paula Sousa Rodrigues Zaiatz¹; Cornélio Alberto Zolin²; Laurimar Gonçalves Vendrusculo^{2,3}

¹Estudante de Mestrado em Agronomia\Solos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: ana.sousa.zaiatz@gmail.com,

²Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT, cornelio.zolin@embrapa.br,

³Pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas-SP, laurimar.vendrusculo@embrapa.br.

Resumo

Frente à necessidade de gestão dos recursos hídricos para o uso eficiente da água na agricultura, a modelagem agrometeorológica representa uma ferramenta importante e eficiente no auxílio do seu monitoramento e gerenciamento. Dados de evapotranspiração (ET), considerados indicadores de perda da água da superfície terrestre se mostra eficiente tanto para a determinação da produtividade agrícola quanto para a avaliação de suas necessidade hídrica. Eficientemente, a estimativa da ET pode ser realizada a partir de imagens de sensoriamento remoto conjuntamente com a aplicação de algoritmos baseados a modelos físicos. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo aplicar o algoritmo SAFER para estimar a ET da Bacia do Alto Teles Pires em escala espacial. Para aplicação do algoritmo, foram utilizadas imagens MODIS/TERRA, com resolução espacial de 250 m, juntamente com dados de estações meteorológicas disponibilizados pelo DGI-INPE (Divisão de Geração de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O modelo SAFER se mostrou eficiente e condizente para a estimativa da evapotranspiração, onde os maiores valores estão relacionados à presenta de mata nativa e os valores menores a áreas de pousio.

Palavras-chave: Agricultura; Algoritmo Safer; MODIS; Recursos Hídricos.

Introdução

A gestão dos recursos hídricos é crítica para o uso eficiente da água na agricultura, neste contexto a modelagem agro meteorológica se apresenta como ferramenta eficiente capaz de otimizar seu monitoramento e gerenciamento (DA SILVA & ROSA, 2017). Dentre as variáveis importantes da modelagem, destaca-se a evapotranspiração (ET), considerada um bom indicador de perda da água da superfície terrestre pela interface solo, planta e atmosfera (BORGES & MENDIONDO, 2007).

Estudos tem mostrado a viabilidade da estimativa da ET a partir de imagens de sensoriamento remoto conjuntamente com a aplicação de algoritmos baseados a modelos físicos, sendo que, dentre os algoritmos que mais se destacam na atualidade encontra-se o SAFER (Simple Algorithm for Evapotranspiration Retrieving) (TEIXEIRA et al., 2013). Este algoritmo é baseado na equação de Penman-Monteith e tem apresentado bons resultados na estimativa da Evapotranspiração e Biomassa (Bio) em larga escala (TEIXEIRA, 2013).

Considerando as bacias hidrográficas como a unidade básica para o planejamento e gestão territorial e dos recursos hídricos (PORTO & PORTO, 2008), destacamos a bacia do rio Teles Pires como uma das mais importantes do estado do Mato Grosso. Esta bacia é constituinte de um dos principais rios da Bacia Amazônica, além de intensa atividade

agropecuária distribuída em praticamente toda a sua extensão. Dentro da extensão territorial da bacia estão localizados alguns dos municípios com maior produtividade de grãos do Brasil, como Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop. De acordo com EPE (2009). Estudos de modelagem nesta bacia ainda são escassos.

Com o exposto, o presente estudo tem como objetivo aplicar o algoritmo SAFER para estimar a ET da Bacia do Rio Teles Pires em escala espacial.

Metodologia

A sub-bacia do alto Teles Pires possui área de aproximadamente 37,444 km², com declividade média 0,79 m/km, precipitação média anual de 2000 mm e representa a maior vazão específica média da bacia 28,14 L s⁻¹ km⁻² (sendo que o Médio e Baixo Teles Pires representam médias de 24,39 L s⁻¹ km⁻² e 23,13 L s⁻¹ km⁻², respectivamente) (EPE, 2009).

Para aplicação do algoritmo, foram utilizadas imagens MODIS/TERRA (Produto MOD13Q1), aplicando o Tile h12v10, com resolução espacial de 250 m, juntamente com dados de estações meteorológicas disponibilizados pelo DGI-INPE (Divisão de Geração de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Foi aplicado a metodologia adotada por Teixeira et al. (2013) para a determinação dos componentes do balanço de energia e estimação da evapotranspiração, que permite a obtenção dos seguintes parâmetros: albedo de superfície (α_0), saldo de radiação (Rn), radiação atmosférica de onda longa (RL_a), Fluxo de calor do solo (G), temperatura do solo (Ts), Radiação Solar Global Incidente (RS ↓) e o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

Para aplicação do algoritmo SAFER, os parâmetros foram inclusos da Equação 1 para obtenção da proporção de evapotranspiração real (ET) em relação a evapotranspiração de referência (ET_0) em larga escala.

$$\frac{ET}{ET_{0\text{ modelo}}} = \left\{ \exp \left[a_{sf} + b_{sf} \left(\frac{T_s}{\alpha_0 \text{NFVI}} \right) \right] \right\} \frac{ET_{0\text{ ano}}}{5}$$

Onde, a e b são coeficientes de regressão.

Resultados e Discussão

As variações espaciais dos parâmetros da Evapotranspiração para o dia 17 de julho de 2016 são apresentadas na figura 1.

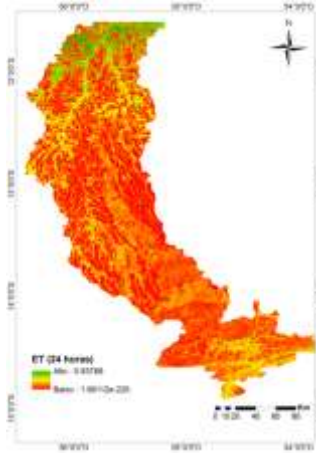


Figura 1 - Variação espacial dos valores diários da Evapotranspiração para a Bacia do Alto Teles Pires para o dia 17 de Julho de 2016.

Verifica-se maiores valores de Evapotranspiração ao Norte da Bacia, o que está condizente com a presença de maior área de mata nativa, conforme constatado no mapa de uso e ocupação do solo elaborado por Zaiatz et al. (2018). As áreas correspondentes à agricultura apresentam os menores valores para o parâmetro avaliado, isso ocorreu em função da data das imagens de satélite estudada, que coincide com o período de pousio da região. Análises para o período de plantio e colheita das culturas anuais estão em andamento e visam correlacionar as variáveis apresentadas com a produtividade das culturas.

Conclusões

O modelo SAFER se mostra eficiente e condizente para a estimativa do parâmetro biofísico ET, onde os maiores valores estão relacionados à presença de mata nativa e os valores menores a áreas de pousio.

Assim, para estudos futuros, serão realizadas análises temporais da Evapotranspiração, determinação da Biomassa acumulada sobre o solo e a eficiência do uso da água na Bacia do Rio Teles Pires, a fim de fornecer subsídio para tomada de decisões no processo de gestão e planejamento de recursos hídricos

Referências

- BORGES, A.C de; MENDIONDO, E. M. Comparação entre equações empíricas para estimativa da evapotranspiração de referência na Bacia do Rio Jacupiranga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 293-300, 2007.
- DA SILVA, M.A.; ROSA, R. Metodologia para simulação de vazão em bacias hidrográficas: o caso da sub-bacia hidrográfica Fazenda Letreiro-MG/Methodology for flow simulation in river basins: study case of the sub-basin of Fazenda Letreiro-MG. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 48, p. 44-72, 2017.
- EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires. EPE/CONCREMAT, Brasília/DF, 2009.
- PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.
- TEIXEIRA, A. H. de C.; BASTIAANSEN, W.G.M.; AHMAD, M.D.; BOS, M. G. Reviewing SEBAL input parameters for assessing evapotranspiration and water productivity

for the Low-Middle São Francisco River basin, Brazil Part B: Application to the large scale. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 149, p. 477-490, 2009.

TEIXEIRA, A. H. C. Determining regional actual evapotranspiration of irrigated and natural vegetation in the São Francisco river basin (Brazil) using remote sensing and Penman-Monteith equation. **Remote Sensing**, p. 1287–1319, 2010.

TEIXEIRA, A. H. C.; HERNANDEZ, F. B. T.; LOPES, H. L.; SCHERER-WARREN, M.; BASSOI, L. H. **Modelagem espaçotemporal dos componentes dos balanços de energia e de água no Semiárido brasileiro**. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2013. 32 p. (Documentos, 99).

ZAIATZ, A. P. S. R.; ZOLIN, C. A.; VENDRUSCULO, L. G.; LOPES, T. R.; PAULINO, J. Agricultural land use and cover change in the Cerrado/Amazon ecotone: A case study of the upper Teles Pires River basin. **Acta Amazonica**, v. 48, n. 2, p. 168-177, 2018.

DEBATES DA AGRICULTURA CAMPONESA E AGRONOGÓCIO EM MATO GROSSO

Cristiane Gonçalves Ribeiro¹; Renata Maria da Silva¹

¹Etudantes de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso; E-mail: cristianegribeiro@outlook.com.br; E-mail: renatamaria.enzo@gmail.com

Resumo

O objetivo principal deste artigo é refletir a partir de debates oriundos da agricultura camponesa e da monocultura algumas concepções teóricas de autores que descrevem sobre essa temática. Para tanto, abordar-se-á três itens com as principais características da agricultura camponesa bem como da agroecologia e do agronegócio. Propomos destacar as relações com a agroecologia como ação benevolente para a propagação das policulturas nos assentamentos de Reforma Agrária e pequenas propriedades e das consequências causadas pelas monoculturas no Estado de Mato Grosso através do agronegócio.

Palavras-chave: Agroecologia; Agrotóxicos; Campo.

Introdução

No Brasil, a luta pela terra inicia-se com a chegada dos colonizadores ao nosso território, confrontando-se com os já moradores, os indígenas. A partir daí, temos disputas fundiárias envolvendo os negros, colonos do período do café, e nos dias atuais posseiros, arrendatários, movimentos de trabalhadores/as tanto rurais quanto urbanos.

Nesta perspectiva considera que em cada período, há luta pela terra, no entanto, em um contexto diferente, dotada de uma temporalidade distinta, não sendo, portanto, uma questão invariante e nem determinada historicamente. Se antes, lutava-se contra o latifúndio, contra o senhor de engenho, o barão do café, atualmente o embate se dá com o agronegócio, pois a agricultura se modernizou, assim como o próprio latifúndio, porém há maneiras e práticas de se posicionar contra esse modelo hegemônico da monocultura. No Brasil 75% da alimentação advém da agricultura camponesa, as agriculturas agroecológicas com base nas policulturas proporcionam qualidade de vida e bem viver e segurança alimentar às pessoas (FERNANDES, 2005).

Portanto o trabalho tem por objetivo buscar a diferenciação através de contextos da agricultura camponesa e a agroecologia que vai de encontro ao agronegócio.

Metodologia

Para embasamento e escrita deste artigo, foi realizada uma revisão bibliográfica como aporte para discussão. Vamos expor aqui, algumas considerações que julgamos relevantes, sobre o que alguns autores (e aqui não estão todos, o que seria impossível) escreveram sobre tais conceitos. Ao conceituarmos a agricultura camponesa e agroecologia sintetizamos algumas definições com base, sobretudo, em Carvalho (2012), Costa (2010), Gubur & Toná (2012). Nas concepções do agronegócio Fernandes (2005), Carneiro & Pignat (2012).

Desenvolvimento

Agricultura camponesa

A Agricultura camponesa é o modo de fazer agricultura e de viver das famílias que, tendo acesso à terra e aos recursos naturais que ela suporta, resolvem seus problemas reprodutivos por meio da produção rural, desenvolvida de tal maneira que não se diferencia o universo dos que decidem sobre a alocação do trabalho dos que se apropriam do resultado dessa alocação (COSTA, 2010).

Para Chayanov (1981), o elemento fundamental na unidade camponesa de produção o núcleo familiar onde a família equipada com os meios de produção emprega sua força de trabalho por meio da terra e recebe como resultado de um ano de trabalho certa quantidade de bens, nas unidades camponesas de produção.

Corroborando com Chayanov (1981), Vailant & Costa (2014), ressalta que a organização coletiva socioprodutiva ou comercial é também estratégia de sobrevivência e permanência no campo, considerando que a agricultura camponesa é um modo de vida e o objetivo principal não é o acúmulo de renda, é a garantia da vida familiar através da sua produção, considerando o fato de sua importância. As famílias camponesas reproduzem a sua especificidade numa formação social dominada pelo capitalismo, e dado que a economia camponesa supõe os mercados, as unidades de produção camponesas sofrem influências as mais distintas sobre o seu modo de fazer agricultura (CARVALHO, 2012).

Desta forma os estudos dos elementos da produção camponesa implicam a necessidade de verificarmos a importância de cada elemento no contexto da reprodução e produção da unidade camponesa, cada pessoa da família camponesa desempenha um trabalho útil e concreto, segundo o momento e a necessidade [...] Nesse sentido a família camponesa transforma-se em um trabalhador coletivo (SANTOS 1984).

Considerando todos os conceitos supracitados os agricultores estão buscando formas de permanecerem no seu espaço, produzindo alimentos saudáveis, buscando continuar com a relação de proximidade com a terra, nesse sentido uma das alternativas é a organização por meio do trabalho associado. Norteia-se aos princípios da sustentabilidade socioambiental voltada a concepção da agroecologia.

A agroecologia.

A Agroecologia é uma ciência que se preocupa em manter o equilíbrio entre todos os elementos ambientais e humanos, ela não tem uma visão unidimensional de agroecossistemas, tem como princípio o manejo ecológico das riquezas naturais (sustentabilidade ecológica); a construção de relações justas e solidárias, com respeito às diversidades culturais, distribuição equilibrada das riquezas, consumo consciente e a comercialização justa, possibilitando uma vida digna na cidade e no campo.

Seus estudos envolvem as florestas, permacultura, agricultura biodinâmica, agricultores experimentadores, cidadania, políticas públicas, articulação de vários saberes, organicidade, agrofloresta, autonomia, sustentabilidade, agricultura familiar, agroindústria, valorização dos saberes populares, a lógica da mercantilização, na preocupação constante de manter a biodiversidade. Zart (2011) define “a agroecologia representa ao mesmo tempo um conjunto de princípios e de práticas de produção que tem o cuidado com o meio ambiente os ecossistemas e as culturas humanas como fundamento de toda a organização do campo”.

As experiências agroecológicas no Brasil enfrentam enormes barreiras que vão desde a dificuldade de se discutir, até ao desenvolvimento de algumas experiências. Consiste em uma proposta de agricultura familiar justa viável e sustentável a agroecologia não existe isoladamente, mas agrega conhecimentos de outras ciências, além de agregar saberes populares

e tradicionais das experiências de agricultores familiares de comunidades indígenas e camponesas.

De acordo com Gubur & Toná (2012), constitui um conjunto de conhecimentos sistematizados, baseados em técnicas e saberes tradicional dos povos originários e camponeses. Contemplado pelo trabalho com mão de obra familiar que proporciona a produção de alimentos agroecológico, conforme Marin (2013), a agroecologia favorece a preservação do meio ambiente, reduz os custos de produção, aumenta a renda dos agricultores e disponibiliza produtos com qualidade nutricional e sem resíduo de produtos químicos para o consumo da sociedade. A agroecologia vem criando formas de se contrapor ao modelo capitalista e com isso vem rompendo barreiras. Entretanto é necessário lutar para garantir aos trabalhadores do campo, organizados nos projetos de assentamento e pequenas propriedades, o direito de exercer suas atividades agrícolas. E pensando nessas contradições que existem é que precisamos saber como elas se fundamentam e como se desenvolvem.

O agronegócio em Mato Grosso.

O agronegócio de acordo com Fernandes (2005) é uma palavra nova da década de 1990, e é também uma construção ideológica para tentar mudar a imagem latifundista da agricultura capitalista. O latifúndio carrega em si a imagem da exploração, do trabalho escravo, da extrema concentração da terra, do coronelismo, do clientelismo, da subserviência, do atraso político e econômico. É, portanto, um espaço que pode ser ocupado para o desenvolvimento do país. Latifúndio está associado com terra que não produz. Segundo o mesmo autor a imagem do agronegócio foi construída para renovar a imagem da agricultura capitalista, para “modernizá-la”.

O Estado Mato Grosso é divulgado e conhecido como o cerne do agronegócio brasileiro, sendo um dos maiores produtores de soja, milho, algodão e bovinos. Dos 141 municípios do Estado, 54 possuem grandes extensões cultivadas com monoculturas onde se produzem 70% dos produtos agrícolas e são consumidos 70% dos agrotóxicos e fertilizantes químicos (CASTRO, 2016). Esta lógica de cultivo da monocultura, o plantio de apenas uma cultura agrícola acarreta o desenfreado uso de agrotóxico. Ou seja, modelos agrícolas baseados em monoculturas e na ampla simplificação de biodiversidade somente se sustentam à custa do uso excessivo de agroquímicos.

Para Carneiro et al. (2012), esse modelo de produção, revela-se perverso em seu modo de apropriação/exploração/expropriação da natureza e da força de trabalho. E os agrotóxicos é uma expressão de seu potencial morbífero e mortífero que transforma os recursos públicos e os bens naturais em janelas de negócios.

Conclusões

Como visto a partir da discussão apresentada, primeiro reforça-se a ideia de que é impossível a convivência entre projetos distintos o Agronegócio e a Agroecologia. Uma relação inversamente proporcional, à medida que enquanto um projeto avança, o outro retrocede. Análise está indispensável para o entendimento da importância da agricultura camponesa e da agroecologia, voltada para a sustentabilidade sem o uso de agrotóxicos.

Entretanto o não uso de agrotóxicos assume na maioria das vezes a negação de um pacote tecnológico imposto pelo sistema capitalista que visa o lucro de empresas produtoras destes venenos. A agricultura camponesa relatada afirma a possibilidade de um fazer diferente nas relações de produções com os princípios fundamentais da Agroecologia que busca acima de tudo a vida.

Referências

- CARNEIRO, F.F.; PIGNATI, W, A.; RIGOTTO, R, M.; (et al). **Dossiê /ABRASCO. Agrotóxicos Rio de Janeiro: 2012**
- CARVALHO, H. M. de. **O campesinato contemporâneo como modo de produção e como classe social**. Curitiba, 2012.
- CASTRO, F. P. **Construindo territórios livres de agrotóxicos para a promoção da agroecologia**. Dissertação (Mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2016.
- CHAYANOV, A. V. **Sobre a teoria dos sistemas econômicos não capitalistas**. In: SILVA, J. G.; STOLEKE, V. (ORGS). *A Questão Agrária*. Tradução Edgard Afonso Malagodi e outros. São Paulo: Brasiliense, 1981, p.133-163.
- COSTA, F, A. A. *Especificidade Camponesa: Um Trajeto de Pensamento que se Projeta no Futuro*. Belém, 23 p.2010.
- FERNANDES, B, M. **Agronegócio e Reforma Agrária**. Anais do Encontro Nacional de Geografia Agrária, 2005.
- GUBUR, D, M, P.; TONÁ, N. **Agroecologia**. In: *Dicionário da educação do campo*. CALDART, R; PEREIRA, I; ALENTEJANO, P; FRIGOTTO, G; (orgs). São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- MARIN, J, O, B. **A transição agroecológica na cooperativa de agricultura familiar de Itapuranga, Goiás**. Dourados: Ed. UFGD, 2013. p. 205 a 227.
- SANTOS, J, V, T. **Colonos do vinho: estudo sobre a subordinação do trabalho camponês ao capital**. São Paulo: Hucitec, 1984.
- VAILANT, C.; COSTA, D, L, da. **Educação e Socioeconomia Solidária a Incubação em Economia Solidária: empreendimentos em redes e resistência camponesa**. Editora UNEMAT, 2014. p. 148 a 166.
- ZART, L, L; **Educação do Campo Formação e Desenvolvimento Comunitário**. Cáceres: editora UNEMAT, 2011.50p.

ALELOPATIA DIFERENCIAL DO EXTRATO AQUOSO DE *Cyperus difformis* L. SOBRE CULTIVARES DE PEPINEIRO

Samiele Camargo de Oliveira Domingues¹; Oscar Mitsuo Yamashita²; Jéssyca Fernanda Delcico Rezende³; Isadora Avanci Belido³; Maykon HaruTakahashi³; Roseane Marinho Natal³

¹Mestranda do Programa Pós-graduação em Biodiversidade e Agrossistema Amazônicos da UNEMAT; E-mail: samieledomingues@gmail.com

²Professor da Universidade do Estado do Mato Grosso – UNEMAT. Participante do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos E-mail: yama@unemat.br

³Engenheiro Agrônomo; E-mail: jessycafernanda_cv@hotmail.com; iab.belido@gmail.com; maykon_ht@hotmail.com; Roseane_marinho@hotmail.com

Resumo

A alelopatia é uma estratégia das plantas para permitir que estas possam sobreviver, impedindo que outras possam as prejudicar, desde sua germinação até seu desenvolvimento e formação. Trata-se de uma estratégia química em que as plantas produzem aleloquímicos que prejudicam o desenvolvimento de outras. Dentre as espécies vegetais, algumas se destacam pela grande capacidade de ocupar áreas em que outras não têm o mesmo sucesso. Este é o caso da tiririca (*Cyperus difformis*) que, onde se desenvolve, não há outras plantas. A provável estratégia alelopática utilizada por esta espécie daninha não deve ser descartada. Para sua confirmação, este trabalho realizou testes de emergência e desenvolvimento inicial de cultivares de pepineiro (planta sensível) em solo umedecido com diferentes concentrações de extrato de tiririca. Resultados demonstraram que de fato o aumento na concentração do extrato aquoso desta planta daninha prejudicou a emergência e o desenvolvimento inicial de cultivares de pepineiro.

Palavras-chave: Alelopatia; Compostos secundários; Plantas daninhas; Tiririca.

Introdução

No ambiente natural, as plantas se desenvolvem em espaços físicos próximos á outras plantas, havendo uma interação entre estas. Mas os recursos como água, luz, nutrientes e até espaço não são suficientes para todas elas. Essa condição provoca, ao longo do tempo, uma intensa e ininterrupta competição entre as espécies que vivem nessa comunidade (RICE, 1984). Essa concorrência gera, ao longo das gerações, a necessidade de adaptação das espécies para a sua sobrevivência. E, muitas delas desenvolvem mecanismos de defesa que se baseiam na produção de diversos metabólitos secundários que são, no momento oportuno, liberados no ambiente em que estão se desenvolvendo (PEREIRA & YAMASHITA, 2006). Esses subprodutos do seu metabolismo vão interferir de alguma maneira no ciclo de vida de outras plantas (DURIGAN & ALMEIDA, 1993).

Há muito tempo conhecida, a alelopatia é esse mecanismo de defesa que as plantas desenvolveram ao longo de sua evolução visando se sobressair em relação a outros vegetais impedindo que outras possam as prejudicar, desde sua germinação até seu desenvolvimento e formação (ALMEIDA, 1988). Mas também se proteger de predadores, tornando as suas partes tóxicas, amargas ou adstringentes. Trata-se de uma estratégia química em que as plantas produzem aleloquímicos que prejudicam o desenvolvimento de outras (RITTER et al., 2014).

A tiririca (*Cyperus difformis* L.) é considerada a planta daninha mais disseminada e agressiva de todo o mundo, provocando reduções quantitativas e qualitativas na produção

mundial das principais culturas, sendo caracterizada como a principal espécie problemática nos solos cultivados das regiões tropicais (LIDUEÑA et al., 2011).

Todas as espécies de plantas produzem metabólitos secundários e a quantidade desses metabólicos produzidos depende da espécie e do ambiente em que está introduzida, e algumas desses compostos possuem poderes potencialmente aleloquímicos (FERREIRA & ÁQUILA, 2000). De acordo com Goldfarb et al. (2009), a redução da produtividade de uma cultura, causada por plantas daninhas, pode ser resultado dos efeitos alelopáticos gerados a partir da presença destas, que se desenvolvem próximas à espécie de interesse econômico.

Com base no exposto, o objetivo deste estudo foi identificar os efeitos alopáticos do extrato aquoso de tiririca na germinação e desenvolvimento inicial de duas cultivares de pepino.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Alta Floresta-MT. Foi estudada a resposta germinativa de duas cultivares de pepino (Pioneiro e Verde comprido) em função da presença de concentrações crescentes de extrato aquoso de plantas de tiririca, avaliando-se também o desenvolvimento inicial das plântulas. As sementes utilizadas nos testes foram adquiridas no comércio local, com germinação previamente (96%) testada.

Para a realização do experimento, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 (quatro concentrações de extrato x duas cultivares de pepino). Foram utilizadas 10 sementes por repetição, sendo que cada tratamento apresentou 5 repetições. As variáveis analisadas foram: emergência, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz e massa seca total. Para obtenção do extrato, utilizaram-se folhas frescas da tiririca nas concentrações (peso/volume) de 30; 15; 7,5 e 0% (testemunha).

As unidades experimentais foram compostas por recipientes plásticos com capacidade de 0,5 L, os quais foram preenchidos com Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) coletado em área isenta de uso de qualquer produto químico (área de mata). Posteriormente, as sementes foram semeadas a 1,0 cm de profundidade, em seguida irrigadas com suas respectivas concentrações ou com água destilada (testemunha).

A emergência e o desenvolvimento inicial das plantas de pepineiro foram avaliados durante sete dias, sendo que a primeira contagem foi realizada no quarto dia, e a segunda realizada no sétimo dia. Na ocasião da última avaliação, o material vegetal foi coletado, sendo mensurada parte aérea e radicular, depois foi pesado. Posteriormente foram colocados em sacos de papel tipo Kraft e levados para estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até atingirem massa constante. Após esse procedimento, o material foi pesado em balança de precisão, para obtenção de massa seca total.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias do fator quantitativo (cultivar), comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e para o quantitativo (concentrações do extrato) foi realizado o estudo de regressão polinomial, com uso do software Sisvar® (FERREIRA, 2011)

Resultados e Discussão

A análise de variância não identificou diferenças significativas entre as cultivares de pepineiro avaliadas (Tabela 1). No entanto, foi observado efeito significativo para as diferentes concentrações do extrato aquoso de tiririca-do-brejo no percentual de germinação de sementes de pepino. Houve, ainda, interação significativa entre as diferentes concentrações do mesmo

extrato e as cultivares, para as variáveis, massa fresca de parte aérea, massa seca total e a massa fresca da raiz total.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (PG %), massa fresca da parte aérea (MFA/g) e massa seca total (MS/g) de cultivares de pepino (*Cucumis sativus* L.) sob efeito alelopático de tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.)

Dose (%)	PG (%)		MFA (g)		MS (g)	
	média	Pioneira	Verde Comprido	Pioneira	Verde Comprido	
0	84 a ⁺	10,34 Aa	8,67 Aa	0,037 Aa	0,025 Bab	
7,5	77 a	10,53 Aa	9,38 Aa	0,045 Aa	0,022 Bb	
15	78 a	11,00 Aa	9,44 Aa	0,037 Aa	0,024 Bab	
30	52 b	6,43 Ba	9,40 Aa	0,360 Aa	0,036 Aa	
Valores de F						
Cultivar	0,055 ^{ns}		0,524 ^{ns}		26,00 ^{ns}	
Dose	4,930**		10,69 ^{ns}		1,23 ^{ns}	
Cultivar x Dose	1,400 ^{ns}		2,36**		3,74**	
DMS linha	2,45		1,98		0,0096	
DMS coluna	-		2,634		0,013	
CV(%)	27,75		16,35		22,84	

⁺Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No gráfico de massa verde aérea (Figura 1), podemos observar que a cultivar Verde Comprido, nas concentrações 0, 7,5 e 15%, obteve um menor desenvolvimento quando comparada a cultivar Pioneiro. Entretanto na concentração de 30%, a cultivar Pioneiro obteve uma menor produção de massa verde de 6,43g, enquanto a cultivar Verde comprida foi maior com 9,40g. Isso denota que há resposta diferencial das cultivares em função das concentrações do extrato de tiririca-do-brejo.

Com relação à massa seca total, pode-se observar que na cultivar Pioneiro, as diferentes doses utilizadas do extrato aquoso tiririca-do-brejo provocaram efeito alelopático suave sobre o acúmulo de massa seca, havendo pequena redução desta variável à medida que a concentração era aumentada. Entretanto, a cultivar Verde comprida respondeu de maneira diferenciada, havendo acúmulo de massa seca em função do aumento da concentração do extrato aquoso tiririca-do-brejo (Figura 2), sendo que os maiores valores foram verificados na maior concentração estudada.

O extrato aquoso de tiririca-do-brejo afetou a germinação das sementes das duas cultivares de pepinos testados apenas na concentração de 30%. Nesta concentração, a germinação não foi superior a 52%. Esses resultados corroboram com os verificados por Gusman et al. (2011), avaliando um extrato aquoso obtido a partir de folhas secas de tiririca, que também observaram efeito inibitório na germinação para concentrações superiores a 30%. Dessa forma, a intensidade dos efeitos alelopáticos depende das concentrações dos aleloquímicos presentes no extrato.

Outra característica influenciada pelo extrato aquoso tiririca foi o desenvolvimento do sistema radicular, cujos valores foram inferiores na Verde Comprido, com uma média de 9,02 cm quando comparada a cultivar Pioneiro, que obteve média de 12,0 cm (Figura 3). Isso demonstra que as cultivares respondeu de forma diferente quando submetidas à mesma situação.

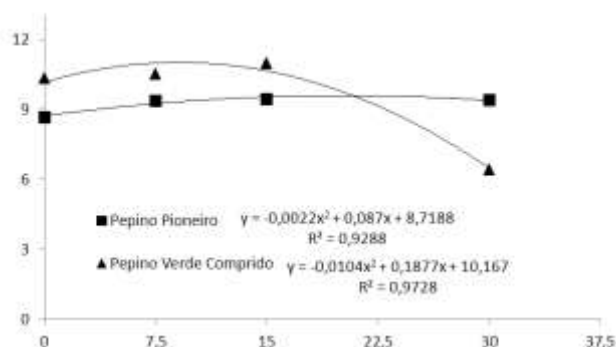


Figura 1. Influencia do extrato aquoso de tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.) no acumulo da Massa fresca da parte aérea de duas cultivares de pepineiro (*Cucumis sativus* L.). Alta Floresta, MT.

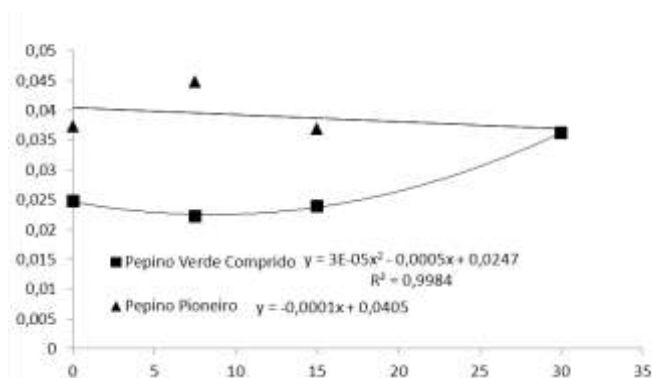


Figura 2. Influencia do extrato aquoso de tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.) no acumulo de massa seca total de duas cultivares de pepineiro (*Cucumis sativus* L.). Alta Floresta, MT.

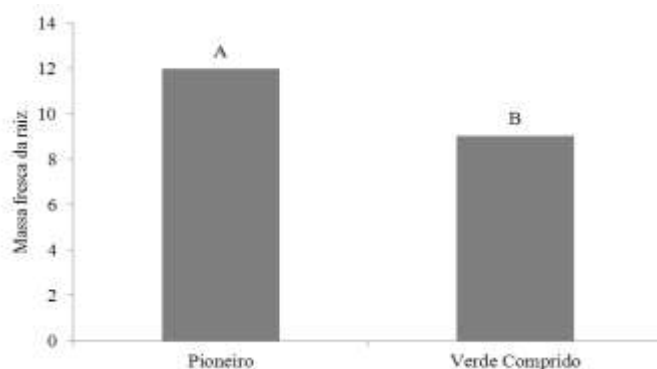


Figura 3. Influencia do extrato aquoso de tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.) o desenvolvimento da massa fresca da raiz total de duas cultivares de pepineiro (*Cucumis sativus* L.). Alta Floresta, MT.

Conclusões

A utilização do extrato aquoso de *Cyperus difformis* L. inibe o desenvolvimento inicial de cultivares de pepineiro. Os extratos alelopáticos influenciam de maneira diferencial nas cultivares testada nesse trabalho.

Agradecimentos

A Unemat do Estado de Mato Grosso, a CAPES pela concessão de bolsa do primeiro autor.

Referências

- ALMEIDA, F.S. **A Alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60 p. Circular 53.
- CARVALHO, A.D.F.; AMARO, G.B.; LOPES, J.F.; VILELA, N.J.; FILHO, M.M. **A cultura do pepino**. Brasília: Embrapa Hortaliças; 2013. 18p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica 113).
- DOSSA, D.; DENCK, D.I. **Mercado de hortifrúti da CEASA do Paraná**. Curitiba: Centrais de abastecimento do Estado do Paraná, 2018, 121 p. (Centrais de abastecimento do Estado do Paraná. Boletim Hortigranjeiro, 1).
- DURIGAN, J.C.; ALMEIDA, F.L.S. **Noções sobre alelopatia**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28p.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia**, v. 12, n. spe., p. 175-204, 2000.
- GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L.W.; PIMENTE, N.W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.1, p.23-28, 2009.
- GUSMAN, G.S.; YAMAGUSHI, M.Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 66, n. 1, p. 87 - 98, 2011.
- LIDUEÑA, A.A.B.; SILVA, F.J.N.; GIOTTO M.; FELIPE, A.L.S.; JUNIOR, C.E.I.; BUENO, C.E.M.S.; RICARDO, H.A.; SILVA, T.F.; LIMA, F.C.C. Interferência da *Cyperus rotundus* na cultura da cana-de- açúcar. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 20, 4p., 2011.
- PEREIRA, C.; YAMASHITA, O.M. Interferência de plântulas de *Cyperus ferax* (L.) no desenvolvimento inicial de plantas de *Lactuca sativa* (L.). **Revista de Ciências Agroambientais**, v.4, n.1, p.61-66, 2006.
- RICE, E. L. **Allelopathy**. 2.ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.
- RITTER, M.C.; YAMASHITA, O.M.; CARVALHO, M.A.C. Effect of aqueous and methanolic extracts nim (*Azadiracta indica*) on the germination of lettuce. **Multitemas**, v. 46, n.2, p. 9-21, 2014.

AVALIAÇÃO DA SERRAGEM DECOMPOSTA NO CULTIVO DE ALFACE

Jean Correia de Oliveira¹; Marco Antônio Camillo de Carvalho²; Hudson Rabelo de Oliveira²; Raquel Pereira Piva³; Samiele Camargo de Oliveira Domingues¹; Lara Caroline Alves de Oliveira¹

¹Mestrandos no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Alta Floresta - MT. E-mail: jean-correia@hotmail.com, samieledomingues@gmail.com lara.alvesoliveira@hotmail.com;

²Professores da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Participantes do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos E-mail: marcocarvalho@unemat.br e hudsonrabelo@gmail.com

³Graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta – MT, Departamento das Ciências Biológicas. E-mail: raquelpp_af@outlook.com

Resumo

Avaliou-se o emprego de dois compostos de pó de serra para a substituição do esterco bovino no cultivo da alface. Os tratamentos constituíram-se pela combinação dos dois compostos de pó de serra (decomposto naturalmente e decomposto por um fungo decompositor do gênero *Pleurotus* ssp., combinados com proporções de esterco bovino ($t\ ha^{-1}$) (100 t de esterco; 75 t esterco + 25 t composto 1; 50 t esterco + 50 t composto 1; 25 t de esterco + 75 t composto 1; 100 t composto 1; 75 t esterco + 25 t composto 2; 50 t esterco + 50 t composto 2; 25 t de esterco + 75 t composto 2; 100 t composto 2 e 0 t esterco + 0 t composto). Foram avaliadas número de folhas, massa fresca aérea, área foliar e massa seca aérea. O esterco bovino na proporção de $100\ t\ ha^{-1}$ gerou as melhores médias para todas as variáveis analisadas. Os compostos usados isolados não apresentaram respostas satisfatórias, fato que se deve ao menor número de nutrientes quando comparados como o esterco bovino. A aplicação apenas do esterco bovino apresentou os melhores resultados quando comparados com os dois compostos a base de pó de serra.

Palavras-chave: Compostos orgânicos; Esterco bovino; Pó de serra.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais consumidas no mundo, seu alto consumo se deve por ser uma importante fonte de vitaminas e sais minerais (SANTI et al., 2010). Na produção de alface bem como em todo sistema agrícola cada vez mais há a busca para o uso de produtos e técnicas alternativas que possam garantir alta produtividade e proteção ambiental, por esse motivo o uso de adubos orgânicos no cultivo de alface vem crescendo a cada ano, em virtude do aumento da produção e da melhor qualidade que esses adubos propiciam para a planta, o que possibilita maior retenção de água no solo, ao mesmo tempo, que mantém aeração das raízes para que as mesmas não sejam submetidas a baixos níveis de oxigênio (TERRA et al., 2014)

O emprego de resíduos vegetais ou animal para atuar como fonte de nutrientes na produção de hortaliças é muito comum, sendo os produtos com maiores destaques o pó de serra, palhas de arroz, esterco bovino, entre outros. Existindo ainda fertilizantes orgânicos que aumenta a produtividade da cultura como é o caso da cinza de olaria que vem sendo utilizada como adubo na agricultura (TERRA et al., 2014).

Um dos principais meios para reciclagem de resíduos orgânicos é utilização de compostagem que se apresenta como uma ótima ferramenta para se reutilizar grande

quantidade dos resíduos do lixo municipal, onde no Brasil a fração de material orgânico no lixo apresenta cerca de 50% (PHILIPPI JUNIOR, 1999; D'ALMEIDA, 2000).

Um dos resíduos gerados pelo setor de base florestal é a serragem que pode ser utilizada na o processo de compostagem para geração de substrato, neste aspecto a serragem é adicionada como enchimento na compostagem de dejetos suínos, por apresentar características de absorção de umidade e fornecer porosidade essencial para o processo (NUNES, 2003).

São muitos os fertilizantes minerais utilizados por produtores no cultivo da alface se tornando habitual um uso excessivo de fertilizantes. Em meio a isso os adubos orgânicos vêm se tornando uma alternativa para contornar este tipo de problema, em virtude da região norte mato-grossense ser um dos maiores polos madeireiros e pecuários e ser acessível para uso matérias primas que tem potencial para produção de compostos orgânicos de qualidade, como por exemplo, a serragem e o esterco bovino. O aumento no uso de fertilizantes orgânicos se deve ao fato das altas produtividades obtidas e também pelo uso intensivo de adubos minerais ter se tornado alvo de questionamentos na última década nos aspectos referentes a sustentabilidade Santos et al. (1994). Por esse motivo e também pelo alto custo dos fertilizantes minerais o cultivo de hortaliças com adubos orgânicos que pode aumentar a produtividade ao mesmo tempo conservar e melhorar as características químicas e físicas do solo (COSTA, 1994).

A procura por utilização de adubos orgânicos no cultivo da alface tem tornado essa hortaliça um importante componente na sustentabilidade e na agricultura orgânica (NAKAGAWA et al., 1993). Este trabalho teve como objetivo avaliar o cultivo de alface utilizando dois compostos orgânicos a base de pó serra para substituição de esterco bovino de curral.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Campus 2 da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), no município de Alta Floresta, em casa de vegetação automatizada (temperatura e precipitação). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 repetições. Os tratamentos constituíram-se pela combinação de dois compostos de pó de serra (decomposto naturalmente (PSDN) e decomposto por um fungo decompositor do gênero *Pleurotus* ssp. (PSDP), combinados com diferentes proporções de esterco bovino de curral (t ha⁻¹) (100 t de esterco; 75 t esterco + 25 t composto 1; 50 t esterco + 50 t composto 1; 25 t de esterco + 75 t composto 1; 100 t composto 1; 75 t esterco + 25 t composto 2; 50 t esterco + 50 t composto 2; 25 t de esterco + 75 t composto 2; 100 t composto 2 e 0 t esterco + 0 t composto). Para o preenchimento dos vasos considerou o volume de solo na camada de 0 a 0,20 m em 1 ha (2.000 m³) e a quantidade de adubo orgânico (esterco e/ou composto de serragem) de cada tratamento.

A cultivar utilizada foi a crespa Mônica, cujas mudas foram produzidas em bandeja de polietileno com 200 células, preenchidas com substrato comercial e alocadas em ambiente protegido. Após atingirem 4 folhas definitivas foi realizado o transplântio das mudas para os vasos (3 dm³) preenchidos com solo, cujas características químicas e granulométricas encontram-se na Tabela 1 e os compostos nas diferentes proporções e com a adubação de base para a alface (420 kg ha⁻¹ de P₂O₅ – supersimples). Foram plantadas duas mudas por vaso, onde cada vaso representou uma parcela experimental.

Tabela 1. Resultado da análise de fertilidade do solo utilizado no experimento. Alta Floresta – MT, 2018

pH	P	K	K	Ca	Mg	H+Al	T	Areia	Silte	Argila	V
(H ₂ O)	mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³				g kg ⁻¹		%

5,8	7,2	245	0,63	2,79	1,07	2,3	6,8	733	62	206	63,3
-----	-----	-----	------	------	------	-----	-----	-----	----	-----	------

Após 28 dias dos transplantes foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas (NF) levando em consideração as folhas saudáveis e com total desenvolvimento, massa fresca de folhas (MFF) as folhas foram destacadas das plantas, lavadas e secadas com auxílio de papel absorvente e pesadas em balança de precisão (0,01 g), área foliar (AF) determinada utilizando-se um medidor de área foliar (Licor 3000) e massa seca de folhas (MSF) após determinação da massa verde as folhas foram colocadas em sacos de papel tipo Kraft e levadas a estufa de circulação forçada a 65 °C por 72 horas e em seguida pesadas em balança de precisão (0,01 g). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Scott-Konott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos para as variáveis analisadas. O esterco bovino usado na proporção de 100 toneladas por hectare proporcionou as melhores médias para todas as variáveis, este fato se deve ao maior número de nutrientes presentes no esterco em relação aos compostos de pó de serra.

Tabela 2. Valores de F, coeficiente de variação (CV%) e valores médios de número de folhas (NF), massa fresca aérea (MFA), área foliar (AF), massa seca de aérea (MSA) de alface crespa ‘Mônica’ em função de diferentes proporções de compostos de pó de serra produzidos com diferentes fungos decompositores. Alta Floresta (2018).

Tratamentos	NF (Unidade)	MFA (g vaso ⁻¹)	AF (mm ² mm ⁻²)	MSA (g vaso ⁻¹)
100 t de esterco	33,8 a	68,2 a	1711 a	8,09 a
75 t esterco + 25 composto 1	24,8 b	25,4 b	705 b	2,71 b
50 t esterco + 50 composto 1	19,8 c	18,5 c	523 c	2,38 b
25 t esterco + 75 composto 1	19,6 c	19,3 c	458 c	2,57 b
100 t de composto 1	16,6 c	10,8 c	280 c	1,45 b
75 t esterco + 25 composto 2	26,6 b	28,7 b	880 b	3,05 b
50 t esterco + 50 composto 2	23,0 b	27,0 b	679 b	2,93 b
25 t esterco + 75 composto 2	23,4 b	25,2 b	375 b	2,75 b
100 t de composto 2	20,6 c	17,5 c	458 b	2,11 b
0 t esterco + 0 composto	23,2 b	28,0 b	737 b	3,04 b
Valor de F	13,22**	20,11**	19,07**	16,58**
CV(%)	13,02	28,98	28,10	31,93

Obs. Média seguidas de mesma letra diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Konott. ** significa que existe diferença entre os tratamentos pelo teste F a 1% de probabilidade.

No presente trabalho foram verificadas nos compostos de pó de serra respectivamente as seguintes concentrações de N, P e K, 1,3; 0,3, 1,1%, evidenciando a baixa concentração de nutrientes presentes. Os resultados obtidos corroboram com o trabalho de Santi et al. (2010), no qual todas as variáveis analisadas apresentaram as melhores médias quando foi feita apenas a aplicação de esterco bovino o que segundo estes autores se deveu a maior concentração de nutrientes presentes no esterco bovino. Na literatura verifica-se como valores médios de N, P e K, no esterco de curral a seguintes porcentagens: 5, 2,6 e 6%. Assim teria que se utilizar no mínimo uma quantidade 5 a 6 vezes mais de composto de pó de serra para compensar os nutrientes existentes no esterco.

A utilização dos compostos de forma isolada correspondendo a 100 t/ha não demonstrou resposta significativas quando comparadas com o esterco bovino de curral que, apresentou resultados bem mais satisfatórios para todas as variáveis o que reforça o potencial do esterco no cultivo da alface. Em um trabalho realizado como alface por Terra et al. (2014) resultados semelhantes foram obtidos em que todas as variáveis apresentaram melhores rendimentos com solo+ esterco bovino quando comparados com substrato composto por solo + serragem.

Os compostos a base de pó de serra apresentaram ao contrário do que se buscava resposta não significativas no desenvolvimento das plantas de alface, por fornecer uma quantidade menor de nutrientes, no entanto, novas pesquisas devem ser realizadas aumentando a quantidade de composto de pó de serra a ser aplicada visando complementar a menor disponibilidade de nutrientes presentes. Oliveira et al. (2014) relatam que a utilização de adubos orgânicos é uma pratica comum no cultivo da alface o que possibilita uma suplementação nutricional às plantas. De forma geral os compostos a bases de resíduos orgânicos se tornaram na atividade agrícola uma alternativa interessante quando utilizados em combinações com fertilizantes o que pode aumentar a produção da hortaliça e reduzir custos com o excesso de uso de fertilizantes químicos.

Conclusões

O uso de forma isolado do esterco bovino de curral gerou os melhores resultados para as variáveis analisadas quando comparado com os dois compostos de pó de serra.

Agradecimentos

À Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de Bolsa ao primeiro autor.

Referências

- D'ALMEIDA, M. L. O.; Vilhena, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.
- NAKAGAWA, J.; KAMITSUJI, M.K.; PIERI, J.C.; VILLAS BÔAS, R.L. Efeitos do bagaço, decomposto por ação de biofertilizante, na cultura da alface. **Científica**, São Paulo, v.21, n.1, p.169-177, 1993.
- NUNES, M. L. **Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos de suínos**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina–UFSC. Florianópolis, 101f. 2003. 101f.
- OLIVEIRA, L. B.; ACCIOLY, A. M.; SANTOS, C. L.; FLORES, R. A.; BARBOSA, F. S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 157-164, 2014.
- PHILIPPI JUNIOR, A. Agenda 21 e resíduos sólidos. In: RESID'99 – SEMINÁRIO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1999, **Anais....** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, p. 15-26. 1999.
- SANTI, A.; CARVALHO, M. A. C.; CAMPOS, O. R.; DA SILVA, A. F.; DE ALMEIDA, J. L.; MONTEIRO, S. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 28, n. 1, p. 87-90, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000100016>.
- SANTOS, R. H. S.; CASALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R.; MIRANDA, L. D. Qualidade de alface cultivada com composto orgânico. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 12, n. 1, p. 29-32, 1994.

TERRA, M. A.; LEONEL, F. F.; DA SILVA, C. G.; FONSECA, A. M. Cinza vegetal na germinação e no desenvolvimento da alface. **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 1, 2014.

INFLUÊNCIA DA PROXIMIDADE DE UM CÓRREGO SOBRE A ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UMA MATA DE GALERIA

Rozangela Cristina Alves de Oliveira¹; Monique Machiner²; João Batista dos Santos
Junior²; Antônio Fernando Paiva²; Milton Córdova³

¹Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Labec, Campus de Alta Floresta - MT, Universidade do Estado de Mato Grosso, E-mail: rozangela.cristina@outlook.com

²Mestrando(a) do Curso de Pós- Graduação em Ciências Ambientais Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Sinop; E-mails: machinermonique@gmail.com; joao.zootecnista12@hotmail.com; paivakind@gmail.com

³Professor Instituto de Ciências da Saúde, UFMT, Campus Sinop; E-mail: cordova.neyra@gmail.com

Resumo

Matas de galeria são faixas estreitas de vegetação florestal, que beiram os rios, sendo também chamadas de matas ciliares. Neste estudo foi avaliada a influência da proximidade de um córrego na riqueza, abundância e área basal de uma comunidade arbórea em mata de galeria, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu – MT. Para a coleta de dados foram realizadas em três parcelas de 10x10m dispostas em três transectos, totalizando 900m² de área amostrada. Selecionaram-se todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou superior a 15 cm; além disso, foi realizada coleta de material botânico para posterior identificação e a nomenclatura foi conferida na Flora do Brasil. O aumento da abundância de indivíduos arbóreos nas amostras próximo ao córrego se deu pela maior ocorrência de indivíduos das famílias *Arecaceae* e *Burseraceae*. A abundância e riqueza de espécies são maiores significativamente nas proximidades do córrego, sendo que a proximidade de água é um fator ambiental determinante na presença das espécies.

Palavras-chave: Área Basal; Densidade; Floresta Amazônica.

Introdução

As formações ripárias são entendidas como os diversos tipos de vegetação arbórea vinculada às margens de cursos d'água (AB'SÁBER, 2001). Podem ocorrer em terrenos de boa drenagem durante o ano todo assim como em solos estacionalmente inundáveis (FELFILI, 2001). Sendo as matas de galeria, faixas estreitas de vegetação florestal, que margeiam os rios, sendo também chamadas de matas ciliares, quando as copas das duas margens não se tocam como ocorre em rios de maior largura (RIBEIRO & WALTER, 1998).

A formação vegetal atua como barreira física, regulando os processos de troca entre os sistemas florestais e aquáticos, desenvolvendo condições propícias à infiltração da água (FURTADO & KONIG, 2008). As áreas ripárias, por sua vez, formam uma parte importante da microbacia, tanto do ponto de vista estético, como também ecológico, em termos de biodiversidade e principalmente, hidrológico.

Um importante aspecto das matas de galeria é a sua interface com diversos tipos de vegetação incluindo florestas tropicais úmidas, florestas mesofíticas e cerrado, resultando em uma flora heterogênea e com forte expressão do componente arbóreo (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995). Supõem-se que a proximidade do córrego influencie negativamente a área basal (diâmetro) e a abundância dos indivíduos e positivamente a riqueza (número de espécies).

Neste estudo foi avaliada a influência da proximidade do córrego na riqueza, abundância e área basal de uma comunidade arbórea em mata de galeria.

Metodologia

O estudo foi realizado na Fazenda São Nicolau (6°40'8.02"S, 53°35'28.82"O) localizada no município de Cotriguaçu, Mato Grosso. De acordo com a classificação de Köppen, predomina na região o clima pertencente ao grupo A (Clima tropical chuvoso), e o tipo climático é o “Am”, com pequeno período de seca. As temperaturas médias anuais variam de 23° a 25°C, e a precipitação média anual é de 2.300 mm (ONF Brasil, s.d.).

De acordo com o sistema de Köppen o clima desta região é classificado como ambiente quente e úmido. A região é caracterizada por duas estações, uma chuvosa que ocorre de setembro a abril e outra seca, que varia de maio a agosto. A temperatura média anual é de aproximadamente 24 °C e a precipitação pluviométrica média anual na região é de 2.200 mm (VOURLITIS et al., 2002).

Foi amostrada a comunidade arbórea da mata de galeria em três parcelas de 10x10m (Figura 1), dispostas em três transecções, totalizando 900m² de área amostral. Os transectos tinha uma distância mínima de 40 metros entre elas. Foram selecionados todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou superior a 15 cm, foram realizadas as coletas do material botânico para a identificação usando o APG III e para a nomenclatura botânicas utilizou a Flora do Brasil 2020.

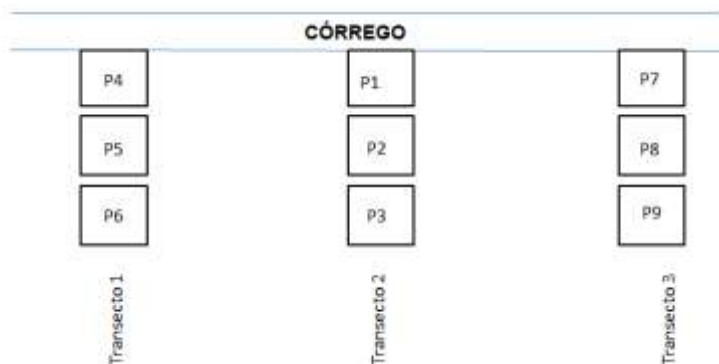


Figura 1. Delineamento amostral das áreas amostradas na área de floresta nativa, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu – MT.

A identificação foi de acordo com o sistema de classificação de Angiosperm Phylogeny Group III (APG III) e na tabulação dos dados o programa Excel, bem como a análise estatística de regressão simples, para determinar como as duas variáveis (abundância e riqueza de espécies) tiveram uma relação nessa área de estudo.

Resultados e Discussão

Foram amostrados um total de 95 indivíduos arbóreos, pertencentes a 18 famílias; destacando-se que, as famílias Arecaceae com 14, Burseraceae com 11, Lauraceae e Annonaceae com 7 indivíduos, respectivamente. Aproximadamente 25% dos indivíduos não foram identificados (Tabela 1).

Tabela 1. Área basal e abundância das famílias das espécies arbóreas de mata de galeria na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu -MT.

Família	Abundância	Área Basal
---------	------------	------------

a		
Annonaceae	7	2,72389865
Arecaceae	14	25,2287847
Burseraceae	11	32,49521741
Calophyllaceae	2	2,257010759
Celastraceae	1	0,21664916
Euphorbiaceae	1	16,2727591
Fabaceae	3	0,669642857
Humiriaceae	1	7,410435765
Lamiaceae	1	0,087733957
Lauraceae	8	55,58736989
Malphiaceae	3	2,742026356
Malvaceae	4	9,101055195
Melrodorea	1	0,130379424
Moraceae	4	19,76119843
Myristicaceae	2	5,074046664
Myrtaceae	1	0,42096384
Rubiaceae	1	0,477662656
Sapindaceae	2	2,009326458
Sapotaceae	4	43,57799815
Siparunaceae	1	0,21664916
Urticaceae	1	0,087733957
Não identificadas	22	92,68701458
Total Geral	95	319,2355571

A relação entre a área basal e as parcelas não apresentou relação significativa, pois a proximidade do córrego não influenciou na área basal dos indivíduos (Figura 2).

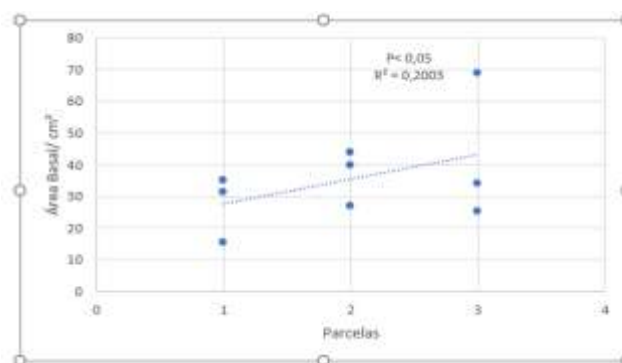


Figura 2. Análise de regressão linear da área basal dos indivíduos arbóreos na parcela 1 próximo ao córrego, parcela 2 no meio em relação ao córrego e parcela 3 distante do córrego, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu -MT.

A relação entre a abundância e a distância das parcelas em relação ao córrego não apresentou relação significativa, pois a proximidade do córrego não influenciou na área basal dos indivíduos (Figura 3).

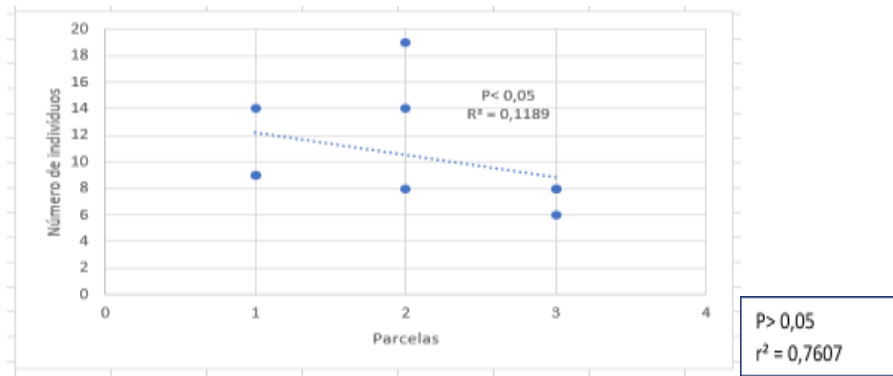


Figura 3. Análise de regressão linear da abundância de indivíduos arbóreos coletados nas diferentes parcelas, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu-MT.

A distância das parcelas em relação ao córrego, não apresentou significância, quanto mais próximo ao córrego maior foi a abundância (Figura 4).

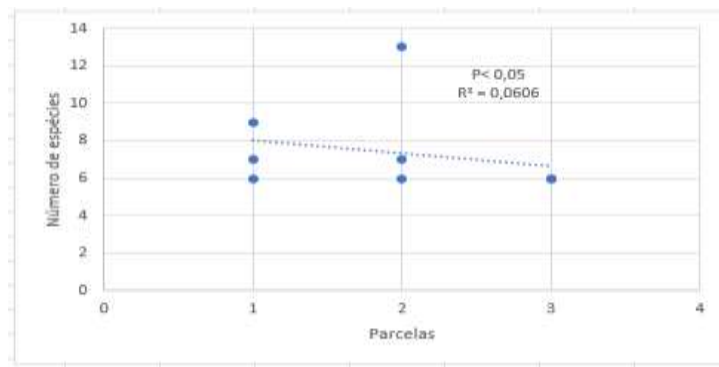


Figura 4. Análise de regressão linear da riqueza de indivíduos arbóreos amostrados nas parcelas, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu -MT.

Ao compararmos a abundância, riqueza de espécies e área basal, notamos que as parcelas das linhas mais próximas ao córrego demonstraram maior riqueza e abundância de espécies, porém a área basal foi similar nas três amostras, o que se justifica que apesar de ter uma alta abundância de indivíduos nas áreas próximas ao córrego, não superou a área basal dos poucos indivíduos das áreas mais afastadas em relação o córrego.

O aumento da abundância de indivíduos arbóreos nas amostras próximo ao córrego se deu pela maior ocorrência de indivíduos da família *Arecaceae* (14), representados por três gêneros (*Euterpe* Mart, *Astrocaryum* G. Mey e *Socratea* H. Karst.), abundância também encontrada em estudo realizado por Reys (2005) em floresta ripária, já a família *Burseraceae* (11), foi representada por um único gênero (*Protium* Burm. F), (anexo 1).

Pode-se constatar a presença de formações rochosas nas parcelas mais próximas, que se supõe constituir um agente limitador da ocorrência do número de indivíduos e diversidade de espécies (*observação pessoal*). A topografia foi um fator que não avaliamos neste estudo, porém pode influenciar de maneira significativa na permanência de determinadas espécies que poderão se estabelecer ou não neste ambiente.

Conclusões

Os estudos em áreas ripárias são de grande importância para a conservação de espécies que poderão ocorrer em mata de galeria, haja vista, que esses ambientes florestais também têm grande importância como corredores ecológicos, assim observamos no nosso estudo, que a

abundância e riqueza de espécies é mais significativa nas proximidades do córrego, sendo que a proximidade de água é um fator ambiental determinante para a presença das espécies. Sugere-se então, realizar a avaliação de características topográfica e geológicas em futuros estudos da estrutura de comunidades arbóreas dessa mata de galeria. A família Arecaceae demonstrou maior representatividade, sendo um grupo que apresenta espécies com ampla capacidade de colonização de ambientes, pois são de rápido crescimento e adaptação, sendo frequentemente encontradas em áreas alagadas (*Astrocaryum* sp.). Podendo citar também a família das Burseraceae (*Protium* sp.) que são bem amostradas em matas ripárias (como em matas de galerias e em áreas alagadas).

Agradecimentos

À Fazenda São Nicolau pela paciência e dedicação durante o período da disciplina e aos colegas que contribuíram de alguma forma nas sugestões durante a elaboração do trabalho.

Referências

- AB'SÁBER, A.N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: Rodrigues, R.R. Leitão H.F. Fo, editores **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. USP; 2001.
- ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília, Embrapa – CPAC, 1998. p.89-166.
- FELFILI, J.M. Principais fisionomias do Espigão Mestre do São Francisco. In **Biogeografia do Bioma Cerrado** – Estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (J.M. Felfili & M.C. Silva Júnior, orgs.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.18-30, 2001.
- Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6588>>. Acesso em: 11 Ago. 2018.
- FURTADO, D.A.; KONIG, A. **Gestão integrada de recursos hídricos**. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB. Gráfica Agenda.115p. 2008.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of central brazilian forests by the analysis of plant species distribution pattern. *Edinburgh Journal of Botany* 52:141-194.
- REYS, P., GALETTI, M., MORELLATO, P.C., SABINO, J. 2005. Fenologia Reprodutiva e Disponibilidade de Frutos de Espécies Arbóreas em Mata Ciliar no Rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**. Vol.5 n°. 2 Campinas, 2005.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M; RIBEIRO, J. F.; SCHIAVINI, I. **Recuperação de Matas de Galeria: integração entre a oferta ambiental e a biologia das espécies**. In: RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina: Embrapa - CPAC, p.135-139, 1998.
- SILVA JÚNIOR, M. C. et al. Análise Florística das Matas de Galeria no Distrito Federal. In.: RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina: Embrapa - CPAC, 1998. p. 57.
- VOURLITIS, G. L.; PRIANTE-FILHO, N.; HAYASHI, M. M. S.; NOGUEIRA, J. S.; CASEIRO, F. T.; CAMPELO-JR. J. H. Seasonal variations in the evapotranspiration of the transitional tropical forest, Mato Grosso, Brazil. **Water Resource Research**, v.38, p.1-11, 2002.

ÍNDICES AMBIENTAIS LIGADOS AO CONFORTO TÉRMICO DE FRANGO DE CORTE NO BIOMA AMAZÔNICO

**Carolina Pereira Rodrigues¹; Ana Paula Silva Ton²; Adriana Garcia do Amaral²;
Roselene Maria Schneider²; Priscila Almeida dos Santos da Rocha³; Jordane Aparecida
Vieira dos Reis⁴; Wesley Pisin⁵**

¹Estudante de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: zootecnista.carolinarodrigues@gmail.com;

²Professoras do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, ICAA/UFMT – Campus Sinop; E-mail: anatonn4@hotmail.com, adrianagamaral@gmail.com, roselenems@yahoo.com.br;

³Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: priscila-almeida92@hotmail.com

⁴Estudante como aluna especial do projeto de pesquisa AgriSciences pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: j.rdanereis@gmail.com

⁵Estudante de Pós-graduação em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: wesleypisin@gmail.com

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar as variações de temperatura ambiente e do Índice de Temperatura Globo Negro e Umidade (ITGU) no ambiente interno de um aviário experimental de dois lotes de frangos de corte, com o intuito de identificar se as aves estavam em temperaturas ideais para seu desenvolvimento. O experimento foi realizado em galpões experimentais na Universidade Federal de Mato Grosso - Sinop. Foram alojadas 60 aves da linhagem Cobb 500, utilizando-se a casca de arroz como cama e alimentando-se de ração comercial. O monitoramento das condições ambientais no interior do aviário foi realizado através de termômetro de globo negro e um *datalogger*, para registrar temperatura ambiente (T°C) e umidade relativa do ar (Máximo e Mínimo), para obtenção dos cálculos de ITGU. Os registros de temperatura média, foram coletados em três períodos do dia (08:00, 12:30 e 17:30). Concluiu-se que as aves estiveram com temperatura média superior á recomendada pelo manual das linhagens e com níveis de ITGU elevados quando comparados com a literatura.

Palavras-chave: Ambiência, Avicultura, ITGU, Temperatura.

Introdução

A expansão e o sucesso da avicultura brasileira se devem à combinação de diversos fatores, incluindo a alta modernização das instalações, a nutrição balanceada, o controle sanitário e de ambiência das instalações e o melhoramento genético dos híbridos comercialmente utilizados (OLIVEIRA et al., 2006). Neste contexto, diversos estudos têm sido realizados visando melhor compreensão dos fatores que influenciam o desenvolvimento e o desempenho de frangos de corte.

O bioma Amazônico abrange uma área de 4.196.943 milhões de km² (49,3% do território nacional), com uma população estimada de 16.926.831 habitantes. A Amazônia brasileira ocupa nove Estados sendo estes o Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e parte do território do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia e Tocantins (SFB, 2016).

Para encarar os desafios da produção de aves, os profissionais devem considerar quatro pontos principais: conhecimento da fisiologia da ave, diagnóstico bioclimático da microrregião de produção ou implantação de novos sistemas, aplicação dos conceitos básicos da ambiência

e detalhamento da tipificação dos sistemas visando o bem estar e conforto térmico do animal (ABREU & ABREU, 2011). A importância do conforto térmico no interior de instalações avícolas se deve ao fato de que as condições inadequadas desse ambiente, afetam de forma negativa o desempenho do animal. Assim, em climas tropicais e subtropicais é indispensável o estudo das características ambientais de cada região (WELKER et al., 2008).

Os índices de conforto térmico mais utilizados para mensurar as condições de conforto térmico são os Índices de Temperatura e Umidade (ITU), que associa a temperatura de bulbo seco, temperatura do bulbo úmido, e o Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade (ITGU), que considera em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco da umidade do ar, do nível de radiação e da movimentação do ar (BRIDI, 2006).

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar as variações de temperatura ambiente, umidade relativa do ar e Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade (ITGU) no ambiente interno do aviário experimental de dois lotes de frangos de corte, em diferentes períodos, sendo dois no período do ano.

Metodologia

O experimento foi realizado no galpão experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizado na cidade de Sinop – MT. A cidade apresenta temperatura média anual de 24 °C e altitude de 371 m. O galpão experimental utilizado possui 3,20 m de comprimento, 1,40 m de largura e 1,80 m de pé direito e orientação no sentido leste-oeste, coberto com telhas de fibrocimento e nas laterais cortinas em lona. O piso de concreto, utilizando casca de arroz como cama, e suas laterais apresentam fechamento em alvenaria, com mureta de 0,40 m e tela metálica em todo seu entorno.

Foram alojadas 60 aves da linhagem Cobb 500 por lote, sendo utilizado dois lotes. O primeiro lote criado entre os meses de junho e agosto de 2016 e o segundo entre os meses de agosto e outubro do mesmo ano. Os lotes consideravam uma densidade de 14 aves/m². Nos primeiros 9 dias de idade as aves foram criadas em círculo de proteção com aquecimento realizado por meio de campânulas elétricas até os 7 dias de idade. Após esse período as aves foram criadas até os 42 dias de idade em toda extensão do aviário, programa de luz e ventilação automáticos e alimentadas com ração comercial.

As variáveis de temperatura foram coletadas através de um termohigrômetro da marca *Incoterm*® e um *datalogger*, instalados no centro do aviário na altura próxima das aves com o objetivo de registrar temperatura ambiente (T°C) e Umidade Relativa do Ar (Máxima e Mínima). Após coletadas as variáveis de temperatura obteve os cálculos do Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) pela equação proposta por Buffington, (1981): $ITGU = TGN + (0,36 * Tpo) + 41,5$, em que: Tgn = Temperatura de globo negro (K) e Tpo = temperatura de ponto de orvalho (K) utilizando as médias dos valores. Os registros de temperatura média dos dois lotes analisados, foram coletados em três períodos do dia (08:00, 12:30 e 17:30 horas) ao longo dos 42 dias de alojamento de cada lote nos diferentes períodos.

Resultados e Discussão

De acordo com o manual de manejo de frango de corte da linhagem Cobb (2008), tem-se valores ideais de temperatura entre 18 a 33°C, variando de acordo com as semanas de vida das aves, assim constatou-se que no lote 1 as aves no horário das 08:00 horas estavam com a temperatura média abaixo do ideal recomendado pelo manual de manejo da linhagem no período de 1 a 14 dias de idade (24,6 – 26,7°C), e com temperatura média acima do recomendado pelo manual de manejo da linhagem no período de 28 a 42 dias (25,6 – 26,6°C), estando em conforto térmico apenas no período de 21 a 28 (25,9 – 26,5°C) dias de idade.

Observou-se que no horário de 12:30 horas as aves estiveram com temperatura média acima do recomendado pelo manual da linhagem a partir da segunda semana de vida até o final do alojamento (31,9 – 34,6°C) e no horário das 17:30 horas as aves na primeira semana alojadas estiveram com a temperatura média abaixo da recomendada (29,3°C), estando em temperatura média ideal na segunda semana de alojamento, a partir da terceira semana as aves estiveram com temperaturas acima do ideal para a linhagem (28,9 – 30,2°C) (Tabela 1).

No lote 2, constatou-se que no horário das 08:00 horas as aves estiveram com a temperatura média abaixo do recomendado nas primeiras duas semanas de vida (26,4 – 27,1°C) e a partir da terceira semana estavam com a temperatura acima do ideal (28,2 – 29,2°C), fato também que aconteceu no horário das 12:30 horas desde a primeira semana (36,7 – 33,3°C) e 17:30 horas desde a segunda semana de alojamento (30,4 – 33,2°C) (Tabela 1).

Tabela 4: Valores médios de temperatura ambiente em diferentes horários de 4 lotes de frangos de corte

Dia de Idade	T (°C)						
	Lote 1			Lote 2			
	08:00	12:30	17:30	08:00	12:30	17:30	08:00
1	26,7	31,5	29,3	26,4	33,3	31,1	28,2
7	24,6	32,4	30,0	27,1	36,7	33,2	25,3
14	24,6	31,9	28,9	28,2	35,6	32,2	26,1
21	25,9	32,1	29,6	28,3	35,9	33,0	26,4
28	26,5	33,3	29,5	29,2	36,5	33,2	26,4
35	25,6	34,1	30,2	29,2	35,8	30,5	27,3
42	26,1	34,6	30,2	29,1	35,7	30,4	27,0

Observou-se que as aves estiveram com os valores de ITGU acima do recomendado pela literatura em todo o alojamento para os lotes 1 e 2, constatando que não houve diferença entre os dois lotes, observou-se que no lote 2 os valores de ITG foram superiores aos do lote 1 (Tabela 2).

Tabela 5: Valores do ITGU nos diferentes horários para o ambiente interno do aviário no período de seca dos lotes 1 e 2

Dia de Idade	ITGU					
	Lote 1			Lote 2		
	08:00	12:30	17:30	08:00	12:30	17:30
1	79,89	83,14	80,84	83,08	89,30	86,62
7	80,07	84,52	79,85	83,26	89,79	85,21
14	77,31		79,89	84,17	90,50	85,54
21	79,44	83,88	82,11	81,80	89,72	85,06
28	79,59	85,11	80,25	82,41	90,69	85,74
35	75,14	85,60	80,35	83,20	89,21	84,00
42	79,33	85,35	80,13	82,19	89,12	84,21

As tabelas e os resultados de trabalhos de pesquisa brasileiros, apresentam respostas muitas vezes conflitantes com relação as faixas ideais de conforto térmico animal para as condições do país, reforçando o fato de que estas variam de acordo com vários fatores,

principalmente com a evolução genética, ambiente onde o animal será criado, o manejo de criação, sistema de acondicionamento ambiente. Quando submetidas ao desconforto térmico, as aves reduzem consumo de alimento e eficiência digestiva com o objetivo de diminuir a produção de energia vinda do metabolismo, podendo manter sua homeotermia, assim afetando o desenvolvimento do animal, pois além de reduzir o consumo de ração, reduz sua eficiência na digestibilidade. Fatores como umidade da cama aviária, manejo inadequado e o clima da região favorece a incidência de temperaturas elevadas, contribuindo para o resultado do presente trabalho.

Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que as aves não estiveram na zona de termoneutralidade ideais pela indústria avícola de corte no Brasil, indicando que estavam em desconforto térmico durante o alojamento.

Referências

- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1-14, 2011 (supl. Especial).
- BRIDI, A. M. Instalações e ambiência em produção animal. In: 2º Curso sobre qualidade da carne suína. Universidade Estadual de Londrina, 2006. **Anais...**Londrina,2006.
- OLIVEIRA, R. F. M., DONZELE, J. L., ABREU, M. L. T., FERREIRA, R. A., VAZ, R. G. M. V., & CELLA, P. S. (2006). Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35(3), 797-803.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Bioma Amazônico**, 2016. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/os-biomas-e-suas-florestas>. Acesso e m: 27/07/2016.
- WELKER, J. S., ROSA, A. P., MOURA, D. J. D., MACHADO, L. P., CATELAN, F., & UTPATEL, R. Temperatura corporal de frangos de corte em diferentes sistemas de climatização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(8), 1463-1467, 2008.

ILEGALIDADE NA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA: ESFORÇOS DESENVOLVIDOS PELO BRASIL

Alessandra Maria Filippin dos Passos¹; Aumeri Carlos Bampi²

¹Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Cáceres; E-mail: alessandraflppn@gmail.com.

²Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Sinop, Departamento de Educação e Linguagem e dos Programas de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Geografia, Campus Cáceres; E-mail: profaumericarlosbampi@gmail.com.

Resumo

A extração madeireira ilegal é um problema que afeta vários países. Diversos fatores como a redução de custos da produção e transporte, a falta de gestão no setor de base florestal, a ausência de investimentos na produção legal, bem como déficits na legislação e nas políticas influenciam para a inserção da ilegalidade no setor madeireiro. O presente estudo tem como objetivo demonstrar os níveis de extração ilegal e apresentar os esforços do Brasil para combater o problema. Políticas e leis foram estabelecidas, contudo, ainda falta o fortalecimento dos órgãos envolvidos. A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura e coleta de dados nas seguintes bases: SCIELO, Periódicos CAPES, GOOGLE Acadêmico e dados da Chatham House.

Palavras-chave: Políticas Ambientais; Produção Ilegal; Setor Florestal.

Introdução

Dada a grande proporção de área florestal em todo o mundo, essa propriedade de florestas suporta um mercado global de US \$ 224 bilhões de produtos madeireiros e produz alta variedade em aspectos econômicos, culturais, sociais e ambientais. As florestas possuem papel vital em proporcionar um futuro próspero e sustentável para as próximas gerações (FAO, 2012).

Contudo, as florestas vêm sendo ameaçadas principalmente pelas ações exploratórias industriais. O comportamento ilegal em relação a extração florestal madeireira, envolve problemas como lavagem de dinheiro e atos de violência, onde a concentração de renda permanece apenas com alguns indivíduos e denigre a imagem do setor florestal em muitos países. Segundo o Banco Mundial (2002), em âmbito global a perda em relação a atividade ilegal no setor madeireiro foi estimada em US \$ 10 a 15 bilhões por ano.

No que se refere a exploração madeira de cunho ilegal, essa inclui todos os processos que passam desde a colheita, transporte até o comércio da madeira. Quando há violação das leis, o processo de extração é considerado ilegal. Outro vínculo com a ilegalidade é quando os direitos de utilização são concebidos de forma fraudulenta através de processos corruptos, ou quando a extração é feita sem autorização governamental ou em áreas protegidas. As práticas ilegais também ocorrem no processo de transporte e processamento da madeira, onde a transformação da madeira viola leis e há a falsificação de documentos bem como a inadimplência com impostos e tributos (HIRSCHBERGER, 2007).

A madeira extraída de forma ilegal e seu comércio estão associados a graves problemas ambientais, econômicos e sociais. A extração ilegal aponta preocupações sobre o excesso de exploração e os déficits na implantação dos manejos dificultando os serviços ambientais. Como o registro ilegal é considerado rentável no curto prazo, muitas vezes está relacionado a corrupção impedindo o estado o direito de boa governança (LI et al., 2008).

Soluções pautadas em discussões internacionais para as falhas nas certificações nas extrações madeireiras ilegais foram percebidas por meio do controle estatal aprimorado. Esse conceito estimulou a proliferação de novas iniciativas de legalidade, onde o mesmo é definido como as organizações internacionais coordenadas e esforços locais focados em assegurar e verificar o cumprimento das leis referentes a extração legal, incluindo iniciativas relacionadas ao comércio incentivando as conformidades legais e a certificação da origem dos produtos comercializados internacionalmente (CASHORE & STONE, 2012).

A extração ilegal madeireira é resultado de um conjunto complexo de problemas jurídicos, históricos, políticos, sociais e econômicos. A extração ilegal no setor madeireiro é um fato em países que são atingidos com a corrupção e governança que não age de forma eficiente. A pobreza e a educação de má qualidade também são características nesses países, outros problemas como financeiros e instabilidade econômica também são considerados estimuladores da atividade ilegal (MILLER *et al.*, 2016).

Logo, os países devem apresentar um quadro coerente e transparente que aplique diretrizes para combater a extração ilegal de madeira e o comércio da mesma. Deste modo, o presente estudo tem como objetivo demonstrar a atividade de produção ilegal de madeira em alguns países e a partir da base de dados disponível na Chatham House analisar os esforços do Brasil em relação ao combate a extração madeireira ilegal.

Metodologia

O presente estudo é caracterizado como de levantamento e foi desenvolvido a partir de uma revisão de literatura, onde foram consideradas as principais literaturas nacionais e internacionais que abordam a ilegalidade na extração madeireira. Foram selecionados artigos das seguintes bases de dados: SCIELO, Periódicos CAPES, GOOGLE Acadêmico e dados da Chatham House.

Resultados e Discussão

A extração e o comércio de origem ilegal de produtos madeireiros são fatores que cooperam para o desmatamento das florestas em países em desenvolvimento, onde a destruição das florestas contribui com cerca de 20% do total de emissões antropogênicas de gases de efeito estufa, impactando também nos meios de subsistência de muitas populações, afetando a governança e promovendo atos de corrupção e conflitos (LAWSON & MACFAUL, 2010).

Quadro 1- Estimativas da exploração ilegal madeireira em diferentes países

PAÍS	ESTIMATIVA (PRODUÇÃO)	FONTE
Brasil	43-80%	Lentini et al. (2005) Greenpeace, (2005)
Bolívia	80%	OECD, 2007
Colômbia	42%	OECD, 2007
Honduras	75-85%	OECD, 2007
Nicarágua	40-45%	OECD, 2007

Costa Rica	25%	OECD, 2007
Rússia	20-60%	IUCN, 2005 (8)

A estimativa de produção da exploração ilegal de madeira o Brasil fica atrás somente da Bolívia (80%) e de Honduras (75-85%), apresentando segundo Lentini et al. (2005) e Greenpeace (2005), 43-80% do total de madeira produzida no país é de origem ilegal, fator esse atrelado a crimes ambientais, grilagens de terras, fraudes em documentos e posse de terras destinadas a indígenas e unidades de conservação.

Em relação ao governo brasileiro, medidas cabíveis referentes a expansão e uso de madeira legal foram discutidas. No estado de São Paulo, políticas e licitações públicas para fomentar a prática legal de exploração foram conduzidas pela sociedade e indústria com o intuito de intensificar o mercado de madeira tropical no Brasil.

Há necessidade de aplicar políticas coerentes e transparentes para mitigar o problema da extração florestal ilegal, especialmente as políticas de comando e controle e as atuações serem aplicadas de forma eficiente. Neste sentido, segundo dados apresentados pela Chatham House, o ano de 2010 apresentou indicadores mais relevantes no combate a corrupção, força e coerência das leis, capacidade de execução, aspirações políticas e eficácia na aplicação, somente a qualidade de gerenciamento apresentou maior significância no ano de 2013 (Figura 1).

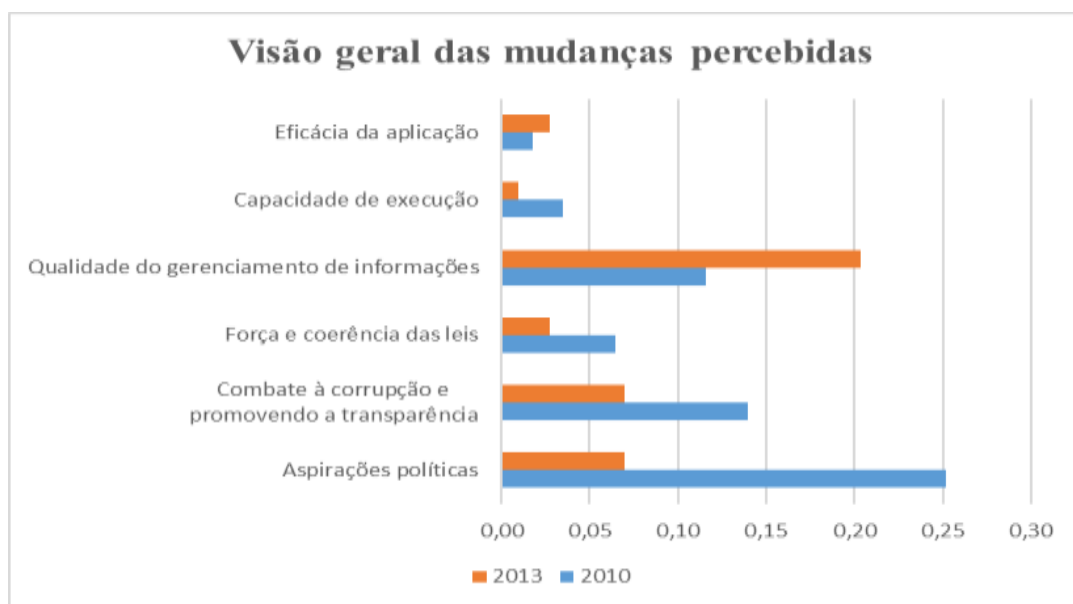


Figura 1- Médias das ações de combate a extração madeireira ilegal. Fonte: Chatham House, 2016.

Logo, percebe-se que a avaliação do ano de 2013 os fatos são considerados mais pessimistas, devido aos problemas no monitoramento atrelado a falta de organização entre os órgãos governamentais, aspectos que são limitantes a contribuição tecnológica em relação a aplicação das leis, além da falta de investimento para a execução. Deste modo, os sistemas federais e estaduais de controle e monitoramento da extração e transporte de madeira estão suscetíveis a fraudes, abrindo espaço para a ilegalidade, assim, a literatura apresentada por Wesley & Greenpeace (2014) ressalta que a exploração ilegal madeireira no Brasil se manteve como um problema difundido no setor florestal.

Conclusões

A atividade madeireira de origem ilegal gera externalidades negativas, caracterizadas pela perda de receita dos agentes que agem de acordo com a legalidade e tem seus preços menosprezados em relação a atividade ilegal, provocando também conflitos sociais com as comunidades locais e fomentando o desmatamento em larga escala.

Diante disso, o Brasil desenvolveu esforços para mitigar a ação madeireira ilegal, principalmente pelos órgãos de fiscalização. Contudo, foram discretos os resultados em relação ao combate da ilegalidade, e em algumas regiões esses esforços foram enfraquecidos. A falta de investimentos, as fraudes e a deficiência nas punições dificultam a eficiência na aplicação da lei, fazendo com que o problema se mantenha no setor de base florestal no país.

Referências

- CASHORE, B., STONE, M.W., 2012. Can legality verification rescue global forest governance?: Analyzing the potential of public and private policy intersection to ameliorate forest challenges in Southeast Asia. **Forest policy and economics**, 18, 13-22.
- Chatham House The Royal Institute of International Affairs**. Disponível em: <https://indicators.chathamhouse.org/explore-the-data/brazil>. Acesso em julho de 2018.
- FAO, 2012. **FAOSTAT-Forestry database**. Rome, Italy. Disponível em: www.fao.org/forestry/databases/29420/en/. Acesso em julho de 2018.
- GREENPEACE (2005). **Danzer Group involved in bribery, illegal logging, dealings with blacklisted arms trafficker and suspected of forgery**, Forest, 2005.
- GREENPEACE (2014). **The Amazon's Silent Crisis**, Disponível em: <http://www.greenpeace.org.uk/media/reports/amazons-silent-crisis>. Acesso em julho de 2018.
- HIRSCHBERGER P. 2007. Die Wälder der Welt – Ein Zustandsbericht. Globale Waldzerstörung und ihre Auswirkungen auf Klima, Mensch und Natur. **WWF Schweiz**, März, 47, 2007.
- LAWSON, S.; MACFAUL, L. **Illegal logging and related trade: Indicators of the global response**. London: Chatham House, 2010.
- LENTINI, M.; PEREIRA, D.; CELENTANO, D.; PEREIRA, R. 2005. **Fatos florestais da Amazônia 2005**. Belém: Imazon. 141 p, 2005.
- LI, R., BUONGIORNO, J., TURNER, J. A., ZHU, S., & PRESTEMON, J. (2008). Long-term effects of eliminating illegal logging on the world forest industries, trade, and inventory. **Forest Policy and Economics**, 10(7-8), 480-490, 2008.
- MILLER, F.; TAYLLOR, R.; WHITE, G. World Wildlife Fund - **WWF. Seja Legal - Boas práticas para manter a madeira ilegal fora de seus negócios**, 2006. Disponível em: <http://assets.wwf.org.br/>. Acesso em fevereiro 2018.
- THE WORLD BANK. 2002. **Revised forest strategy**. Washington, DC, USA, 2002.
- OECD, **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico**. Disponível em: www.oecd.org/dac/stats/dac/reftables. Acesso em Maio de 2018.
- IUCN **Global Temperate and Boreal Forest Programme** IUCN Office for Russia and the Commonwealth of Independent States, 2005, The Beginning of the ENA FLEG Process in Russia: Civil Society Insights. p. 21

CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE MANDIOCA CULTIVADAS NO ESTADO DO MATO GROSSO

Poliana Elias Figueredo¹; Géssica Tais Zanetti²; Ozeni Oliveira da Silva³; Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide⁴; Marney Cereda⁴; Olivier Vilpoux⁵

¹Graduanda do Curso de Agronomia do Instituto/Departamento da Universidade Federal do Mato Grosso; E-mail: polianaeliasfigueiredo@hotmail.com

²Mestranda do Programa de Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail: gessicabiotec@gmail.com

³Pesquisadora independente; E-mail: ozenisouzaoliveira@gmail.com

⁴Pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT; E-mail: eulalia.hoogerheide@embrapa.br

⁵Professores da Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS; E-mail: cereda@ucdb.br, vilpoux@ucdb.br

Resumo

A mandioca é uma das principais culturas utilizadas na agricultura familiar e, de grande importância para a segurança alimentar e econômica das famílias. Este trabalho teve por objetivo compreender os aspectos etnobotânicos, de modo a analisar os nomes dados pelos agricultores às variedades de mandioca, bem como a preferência regional para a coloração das raízes. Foram coletadas 104 variedades de mandioca em quatro municípios do Mato Grosso, sendo os dados analisados de modo descritivo. Quanto à denominação das mandiocas, o critério que foi preponderante foi a origem (por exemplo, a mandioca denominada *Cuiabana*), seguido de nomes relacionados à cor e também à semelhança de seres vivos. Para as características da cor das raízes, observou-se que a maioria das mandiocas possui a polpa na cor branca; a casca marrom; e córtex na cor roxa. Tais informações são importantes para ampliar os estudos que afetam o uso e conservação das mandiocas no estado do Mato Grosso.

Palavras-chave: Casca; Etnobotânica; Polpa.

Introdução

A agricultura familiar no Brasil tem por tradição o cultivo, armazenamento, multiplicação e intercâmbio com vizinhos, o que evidencia as atividades de conservação da diversidade agrícola (ALMEIDA & CORDEIRO, 2002). O cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é muito usual em comunidades rurais, pois é uma espécie de importância para a segurança alimentar, social, cultural e econômica do Brasil. A mandioca, é considerada um dos principais alimentos fornecedores de carboidratos e proteínas para mais de milhões de habitantes, principalmente os que vivem nos países emergentes (CLEMENT et al., 2010).

O estado de Mato Grosso possui a maior área plantada de mandioca da região Centro-Oeste, sendo a segunda atividade de maior relevância para a agricultura familiar. Importante salientar que o estado é centro de diversidade do gênero *Manihot* (OLSEN & SCHALL, 1999). Considerando a importância do cultivo de mandioca no estado de Mato Grosso e, a conservação genética realizada pelos agricultores do estado, faz-se necessário estudo para caracterizar as variedades crioulas, e gerar informações que venham a contribuir para compreender as estratégias de conservação *on farm*. Neste sentido, estudos etnobotânicos fornecem informações importantes sobre a ecologia e biologia das espécies, subsídios para contribuir na conservação da agrobiodiversidade e/ou melhoramento das espécies, bem como, compreender como os agricultores se relacionam com as variedades locais. Este trabalho teve por objetivo analisar os nomes atribuídos às mandiocas pelos agricultores, bem como

caracterizar as raízes quanto a coloração das raízes, a fim de entender aspectos etnobotânicos e de preferência regional das mandiocas no Mato Grosso.

Metodologia

Foram realizadas expedições para coleta de variedades crioulas em quatro localidades do estado do Mato Grosso, nos meses de agosto a outubro de 2017, a saber: Acorizal, Cáceres, Sinop e Alta Floresta. As coletas ocorreram em roças dos agricultores, exceto Acorizal, as quais foram obtidas da base de pesquisa da Empaer (Empresa mato-grossense de pesquisa, assistência e extensão rural), que conserva variedades provenientes da região.

A nomenclatura de cada variedade foi avaliada mediante uma análise da classificação dos aspectos e atributos da variedade *versus* o nome dado ou recebido pela mesma, segundo a classificação feita por Marchetti (2012). A caracterização morfológica das raízes foi realizada *in loco*, para as seguintes características morfológicas: cor da casca, cor da polpa e cor do córtex. Os resultados foram avaliados de modo descritivo.

Resultados e Discussão

Foram coletadas 104 variedades crioulas de mandioca no estado do Mato Grosso. Na Tabela 1 encontram-se os nomes e as classificações das variedades conforme Marchetti (2012). Vale mencionar que nem todas as mandiocas foram denominadas pelos agricultores, sendo mencionadas apenas como “*não sabe o nome*”, que foram 19. Além disso, que determinadas variedades foram mencionadas mais de uma vez por diferentes agricultores, como é o caso da *Liberata*.

Nota-se na Tabela 1 que para os agricultores a denominação das mandiocas está muito relacionado à origem do material, como por exemplo, *Mandioca indígena*, *Mandioca mineiros*, *Cuiabana*, *Gaúcha*, *Roxona de Rondonópolis*, *Juína rama clara*, *Baiana de Rondonópolis* etc. Em seguida, os atributos morfológicos influenciam na escolha do nome, como *Rama branca*, *Amarela*, *Branca*, *Roxa*, *Branquinha*, *Amarelinha*, *Talo vermelho*, *Talo branco*. Tais atributos são tanto de características morfológicas da planta, como culinários, como é o caso da *Mandioca Roxa de fritar*. Há situações também em que há uma mescla de atributos morfológicos e de origem, como é o caso *Branca (Santa Catarina)*.

Segundo Marchetti (2012), os nomes atribuídos a cada variedade de mandioca originam-se de alguns critérios utilizados pelos agricultores para a identificação das variedades locais. Geralmente, esses critérios estão relacionados com aspectos morfológicos, origem, usos e, informações associadas a cada variedade, tais como a toxicidade e a palatabilidade e, características importantes para distinguir as variedades mais apropriadas ao consumo ou para a fabricação de farinha.

Fukuda et al. (1997) menciona que a mandioca é uma espécie que demonstra elevada variabilidade genética e frequentemente variedades com mesmo genótipo, são nomeadas diferentemente. Desta forma, as nomenclaturas tradicionalmente usadas e transmitidas geração após geração não permitem concluir se as variedades cultivadas são genotipicamente distintas ou semelhantes, prevalecendo na transmissão de informação o conhecimento tradicional. Porém, os etnobotânicos de mandioca afirmam que os agricultores não erram com relação ao aspecto fenotípico das etnovariedades, pois tem como diferenciar uma da outra pelas características morfológicas.

Tabela 1. Critérios de identificação para as variedades de mandioca coletadas em quatro cidades do Mato Grosso. Adaptado de Marchetti (2012).

Critérios de Identificação		Etnovariedades
Características morfológicas	Coloração (caule, pecíolo, folha)	<i>Rama branca, Amarela, Branca, Roxa, Branquinha, Amarelinha, Talo vermelho, Talo branco, Talo escuro, Casca Roxa, Mandioca Amarela folha fina, Juína rama clara, Juína rama vermelha, Amarela de Fritar, Mandioca Roxa Amarela, Mandioca Roxa de fritar.</i>
	Arquitetura (ramificações do caule e crescimento das raízes)	<i>Liberata folha larga, Vassourinha folha fina, Mandioca meia estatura.</i>
Semelhança com seres vivos	Vegetais	<i>Vassourinha, Cacau, Cacau vermelha, Cacau Roxa, Cacau Branca, Cenoura, Iguarapé Vermelhar, Buriti, Batatinha, Cacauzinha, Cacauzona, Cacau legitima.</i>
Origem		<i>Mandioca indígena, Mandioca mineiros, Cuiabana, Gaúcha, Roxona de Rondonópolis, Juína rama clara, Baiana de Rondonópolis, Pão Sinop, Amarela de Quatro Marcos, Pão de Cuiabá, Cacau de Rondonópolis, Amarela de Acorizal, Vassourinha de Rondonópolis, Amarela de Rondonópolis, Anãozinha de Rondonópolis, Juína Capacitação, Cacau Quatro Marcos.</i>
Palatabilidade (sabor/textura)		<i>Pão, Pão anão, Mandioca de fritar.</i>
Outros		<i>Liberata, Pão Legítima, Branca (Santa Catarina), Mandioca 60 dias.</i>

Isso pode ser comprovado com o trabalho realizado por Tiago (2016). O autor avaliou 17 variedades da região de Alta Floresta, Mato Grosso, em que os resultados moleculares confirmaram a diferenciação fenotípica dos agricultores, ou seja, as diferentes etnovariedades mencionadas pelos agricultores eram realmente diferentes geneticamente, comprovando-se a nível molecular.

Para os aspectos morfológicos, os resultados demonstram que a maioria das mandiocas apresentou a cor da polpa branca (76,69%), seguida da amarela (16,50%), e (6,79 %) outras cores (creme, rosa e marrom), conforme demonstra a Figura 1.

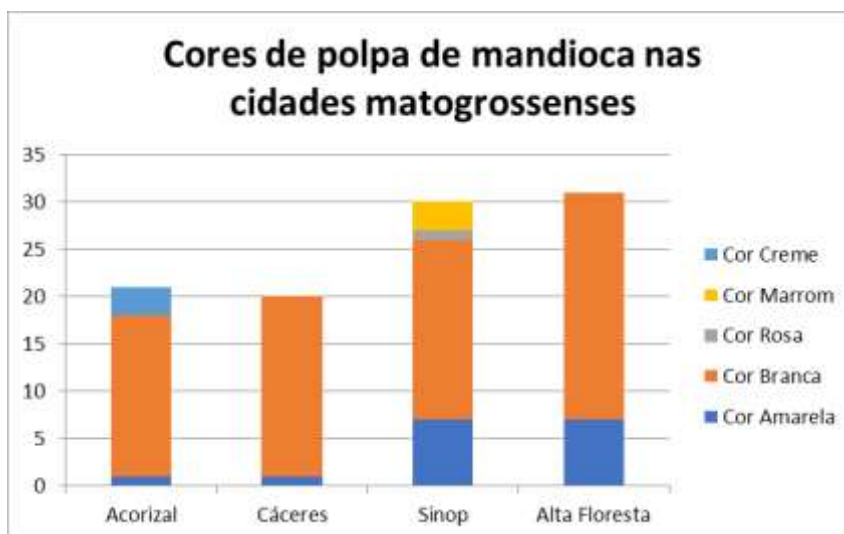


Figura 1. Cores das polpas de mandioca coletadas em cada cidade do estado do Mato Grosso.

As cores da casca foram predominantemente do tipo cor marrom (86,40%), com poucos acessos de cor branca, amarela, roxa e creme. As mandiocas com casca de cores claras possuem preferência para a indústria, a fim de manter a farinha clara, visto que na indústria as farinhas são produzidas com a casca. Entretanto, no Mato Grosso, para a produção da farinha artesanal, tem-se a tradição de descascar a mandioca, isto revela que as mandiocas com casca marrom podem ser utilizadas, já que a não utilização da casca não interfere na produção da farinha.

Quanto à coloração do córtex, 39,8% apresentaram coloração roxa, 33% cor branca, 22,3% cor creme e os 4,9% restantes representaram a cor amarela e rosa. Para o descasque, a coloração cor roxa facilita a visualização quando a remoção é feita manualmente.

As informações descritas nesse estudo são úteis para caracterizar o acervo para uso em programas de melhoramento genético da mandioca (Nassar & Ortiz, 2007), bem como, traçar um perfil de preferência dos agricultores do estado, sendo que as informações podem ser usadas para contribuir em ações de conservação da mandioca crioula.

Conclusões

Os agricultores do Mato Grosso denominam as mandiocas principalmente pela origem/procedência do material e, têm preferência pelas mandiocas com cor da polpa branca.

Agradecimentos

A Empaer (Empresa Mato-grossense de pesquisa, assistência e extensão rural)

Referências

- ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semi-árido**. Rio de Janeiro: ASPTA, 2002. 72 p.
- CLEMENT, C. R. et al. Origin and domestication of native Amazonian crops. **Diversity**, v. 2, p. 72-106, 2010
- FUKUDA, W.M.G.; MAGALHÃES, J.A.; CAVACANTI, J.; PINA, P.R.; TAVARES, J.A.; IGLESIAS, C.; HERNANDEZ, L.A.; MONTENEGRO, E.E. **Pesquisa participativa em melhoramento de mandioca: Uma experiência no semiárido do nordeste do Brasil**. Documentos 73, Cruz das Almas, 46 p. 1997.
- MARCHETTI, F. F. **Agricultura tradicional e a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades rurais do município de Santo Antonio de Leverger-MT**. 2012. 101p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.
- NASSAR, N. M. A.; ORTIZ, R. Cassava improvement: challenges and impacts. **Journal of Agricultural Science**, n. 145, p. 163–171. 2007.
- OLSEN, K. M.; SCHALL, B. A. Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v.96, n.10, p.5586-5591, 1999.
- TIAGO A. V. **Diversidade Genética e uso de Etnovarietades de Mandioca (*Manihot esculenta*) Cultivadas em Propriedades Rurais no Norte do Estado de Mato Grosso**. 2016. 109f. Dissertação (mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos)- Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT.

A PEGADA DE CARBONO NA BOVINOCULTURA DE CORTE MATO GROSSENSE

Jordane Aparecida Vieira dos Reis¹; Luana Molossi²; Carolina Pereira Rodrigues³;
Diego Robson Berwian⁴; Daniel Carneiro de Abreu⁵

¹Estudante como aluna especial do Programa Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Sustentabilidade Agropecuária pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: j.rdanereis@gmail.com

²Estudante de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: luana_molossi@hotmail.com

³Estudante de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: zootecnista.carolinarodrigues@gmail.com

⁴Estudante de Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop; E-mail: diegoberwian@hotmail.com

⁵Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, ICAA/UFMT – Campus Sinop; E-mail: abreu@agronomo.eng.br

Resumo

O termo *Carbon Footprint* consiste na medida de emissões de elementos, dentre eles principalmente o CO₂. A pecuária Brasileira é responsável por grande parte da produção de gases do efeito estufa (GEE) e o estado do Mato Grosso se destaca como maior produtor de bovinos de corte no Brasil. O cálculo dos recursos ambientais é um fator que está sendo levado em consideração através de pesquisas e colaborações sociais. Assim, a utilização de recursos naturais na pecuária nunca deixou de ser um desafio. O objetivo com este estudo foi elaborar uma revisão de literatura sobre a Pegada de Carbono (PC) e sua contribuição nos cálculos de emissão de CO₂ na bovinocultura Mato Grossense. Para o estudo foram considerados artigos publicados nos últimos dez anos.

Palavras-chave: Aquecimento global; Gases de efeito estufa; Rebanho Brasileiro.

Introdução

De maneira inovadora, as pegadas ambientais estão sendo exploradas para elaborações de pesquisa e atividades que contribuam para desenvolvimento da pecuária sustentável. Segundo WCED (1987), por definição este visa atender às necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações para satisfazer suas próprias necessidades”. Cada pegada possui uma peculiaridade e necessita da definição de diferentes unidades de medida. Na Pegada de Carbono, apesar de outros componentes fazerem parte das emissões e dos cálculos, estes são resumidamente considerados como CO₂.

Essa ferramenta tem seus conceitos definidos a partir da análise de avaliação de ciclo de vida ou Life Cycle Assessment – LCA (CUCHEK et al., 2012). A LCA é estruturada, abrangente, sendo uma ferramenta internacionalmente padronizada para quantificar as emissões, consumo de recursos, impactos ambientais associados aos processos, produtos ou atividades ao longo de toda trajetória de vida: da extração de recursos (berço) através da produção de materiais, fabricação, uso, manutenção, reciclagem, recuperação e reutilização ou descarte, incluindo o transporte (GUINÉE et al., 2002; EC, 2010).

Hoje a indústria de gado no Brasil está concentrada no Norte e Regiões Centro-Oeste. O maior rebanho bovino do país está distribuído entre o Mato Grosso do Sul e o norte de

Mato Grosso (CERRI et al., 2015). No Brasil, o setor agrícola é responsável por 30% das emissões de gases de efeito estufa (GEE), e a pecuária contribui com mais de 60% dessas emissões (MCTI, 2013).

As alterações que atingem de forma negativa a produção de carne bovina no estado do Mato Grosso parecem incalculáveis. Estudos estão sendo realizados para que seja possível mensurar a proporção dessas alterações.

As “pegadas” são as mais recentes formas de mensuração para um desenvolvimento sustentável. Nos últimos anos a pegada de carbono (PC), *Carbon Footprint*, tornou-se um dos indicadores mais importantes para avaliar tais sistemas de produção (WIEDMANN & MINX, 2008; LAM et al., 2010; GALLI et al., 2012).

O objetivo deste estudo foi elaborar uma revisão de literatura sobre a Pegada de Carbono (PC) e sua contribuição nos cálculos de emissão de CO₂ na bovinocultura Mato Grossense.

Revisão de Literatura

A bovinocultura é uma importante atividade agrícola no Brasil. Nos últimos cinco anos, o país ocupou a posição de principal exportador de carne bovina. O rebanho brasileiro é o maior rebanho comercial do mundo, ocupando aproximadamente 170 milhões de hectares de pastagem. (ABIEC, 2013; IBGE 2013).

Essa atividade é um fator propulsor das emissões de gases no Estado do Mato Grosso. O setor brasileiro de produção de carne bovina encontra-se sob constante pressão da comunidade internacional para reduzir as emissões de GEE e realocar-se em padrões internacionais de sustentabilidade (RUVIARO et al., 2015).

Através da existência das práticas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) a análise do ciclo de vida dos produtos é a ferramenta que possibilita gerar dados padronizados de emissões de CO₂, CH₄ e N₂O relacionados a rações e estume animal, com isso a Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária – EMBRAPA, atualmente disponibiliza dados processados a partir da existência deste tipo análise (LIMA et al., 2012; MCT, 2010).

A atividade pecuária é desenvolvida em etapas, que geram transformações de elementos químicos em solo promovido pela atividade biológica, assim dando origem ao metabolismo do solo. Dentre estas etapas de transformação na pecuária, as que estão relacionadas diretamente ao solo apresentam maior impacto dos processos no meio ambiente.

O cálculo dos recursos ambientais é um fator que está sendo levado em consideração através de pesquisas e colaborações sociais. A utilização racional de recursos naturais na pecuária nunca deixou de ser um desafio, e o uso de ferramentas que permitam o desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis pode ser previamente planejado, tornando-se assim um manejo viável, antes que a falta de recursos tenha que ser sobreposta de maneira ineficiente.

Os diferentes conceitos sobre a PC listados na tabela a seguir relacionam sua importância e esclarecimento sobre o tema.

Tabela 1 – Um resumo com as definições da pegada de carbono que consta no texto de S. Alvarez *et al.*, (2016). Adaptado.

Fonte	Defines
POST (2006)	“Uma "pegada de carbono" é a quantidade total de CO ₂ e outros gases de efeito estufa, emitidos durante todo o ciclo de vida de um processo ou produto. É expresso como gramas de CO ₂ equivalente por quilowatt/hora de geração (gCO ₂ eq/kWh), o que explica a diferença entre esses gases e os diferentes efeitos do aquecimento global”
Carbon Trust (2006)	“... representa a quantidade total de gases de efeito estufa equivalentes ao carbono de um produto em todo o seu ciclo de vida, desde a produção da matéria-prima utilizada em sua fabricação, até o descarte.”
CFN (2007)	“... a demanda da capacidade biológica necessária para sequestrar (através da fotossíntese) as emissões de dióxido de carbono (CO ₂) da combustão de combustíveis fósseis.”
WIEDMANN & MINX (2008)	“A PC é uma medida da quantidade total de emissões de dióxido de carbono que é causada (diretamente ou indiretamente) durante a atividade, e/ou acumulada, ao longo das fases de vida de um produto.”
BROWNE <i>et al.</i> (2009)	“... a área terrestre necessária para sequestrar as emissões de gases de efeito estufa associadas ao transporte, descarte, reciclagem e/ou compostagem dos resíduos domésticos gerados.”
HERTWICH & PETERS (2009)	“...refere-se à massa de emissões de CO ₂ acumuladas, por exemplo, através de uma cadeia de fornecimento ou através do ciclo de vida de um produto, e não de algum tipo de medida de área.”
WIEDMANN (2009)	“...uma tentativa de capturar a quantidade total de emissões de gases de efeito estufa que são diretas e indiretamente causadas por uma atividade ou são acumuladas ao longo das fases da vida de uma análise de saída do produto.”

Alguns cálculos da PC intensificam métodos para mitigar as emissões de CO₂ através de compensações ou investimentos em tecnologia de energia renovável para o desenvolvimento sustentável (PADGETT *et al.*, 2008).

Numa visão geral é apontado apenas CO₂ na análise, mesmo sabendo que existem outras substâncias que influenciam no efeito estufa. Pois, muitos deles não são como o carbono, possuem características mais difíceis de quantificar por causa da disponibilidade de dados (WIEDMANN & MINX, 2008).

É necessário o máximo de informações sobre a escolha de padrões, métodos e bancos de dados aplicados para calcular a pegada de carbono. Com isso é possível avaliar e mensurar a consistência, a comunicação, a relevância, a comparabilidade e a quantificação (ALAVAREZ *et al.*, 2016).

Considerações

Com isso, as recentes mudanças no cenário da pecuária brasileira devem servir para incentivar o desenvolvimento sustentável, de maneira que não seja um fator imposto a via de necessidade. E que permita otimizar num período de médio a longo prazo a utilização de ferramentas como a citada, até que se torne comum, e sirva de contribuição no aperfeiçoamento dos índices de consumo de recursos naturais nas produções, como a pecuária no Estado do Mato Grosso.

Referências

- ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. <<http://abiec.com.br>>, **Exportações Brasileiras de Carne Bovina**. 2013.
- ALVAREZ S.; CARBALLO-PENELA A.; MATEO-MANTECÓN, I. *et al.* Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats analysis of carbon footprint indicator and derived recommendations. **Journal of Cleaner Production** 121, 238 - 247, 2016.
- CERRI C. C.; MOREIRA C. S.; ALVES P. A. *et al.* Assessing the carbon footprint of beef cattle in Brazil: a case study with 22 farms in the State of Mato Grosso. **Journal of Cleaner Production** 112, 2593 - 2600, 2015.
- CUCEK, L.; KLEMES, J. J.; KRAVANJA, Z. A Review of Footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability. **Journal of Cleaner Production** 34, 9 – 20. 2012.
- EC, European Commission. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. **ILCD Handbook, Analysis of Existing Environmental Impact Assessment Methodologies for Use in Life Cycle Assessment**. ISPRA, Italy. 2010.
- GUINÉE, J.B.; GORRÉE, M.; HEIJUNGS, R.; HUPPES, G., *et al.* **Handbook on Life Cycle Assessment, Operational Guide to the ISO Standards**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. P.P., 2002.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal – PPM**. 2012.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. **Fourth Assessment Report: Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2007.
- LIMA, M.A.; BODDEY, R.M.; ALVES, B.J.R. *et al.* **Carbon Stocks and Greenhouse Gases Emissions in Brazilian Agriculture**. Embrapa, Brasília. 2012.
- MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. Online at: <<http://www.mcti.gov.br>>. 2013.
- PADGETT, J. P.; STEINEMANN, A. C.; CLARKE, J. H.; VANDENBERGH, M. P. A comparison of carbon calculators. **Environmental Impact Assessment Review** 28, 106 - 115, 2008.
- RUVIARO, C.F.; DE LÉIS, C.M.; LAMPERT, V.N., *et al.* Carbon footprint in different beef production systems on a southern Brazilian farm: a case study. **Journal of Cleaner Production** 96, 435 - 443. 2015.
- SOMMER, M.; KRATENA, K. The Carbon Footprint of European Households and Income Distribution. **Ecological Economics** 136, 62 - 72, 2017.
- WCED, World Commission on Environment and Sustainable Development. **Our Common Future** (The Brundtland Report). Oxford University Press, Oxford. Bungay, Suffolk, UK. 1987.
- WIEDMANN, T.; MINX, J. A definition of “carbon footprint”. In: Pertsova, C.C. Ed. **Ecological Economics Research Trends: Chapter 1**. Nova Science Publishers, NY, USA, pp. 1 - 11. 2008.

ANÁLISE ECONÔMICA DA INTENSIFICAÇÃO DA CRIA E RECRIA DE BOVINOS NA BAIXADA CUIABANA EM MATO GROSSO

Kaio Furlan Andreasse¹; Lorena Machado Pedrosa²; Luana Molossi³; João Alex de Medeiros²; Jordane Aparecida Vieira dos Reis⁴; Daniel Carneiro de Abreu⁵

¹Estudante de graduação em Agronomia, bolsista PIBIC/UFMT/FAPEMAT

²Estudante do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical da UFMT – Câmpus Cuiabá

³Estudante do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFMT – Câmpus Sinop

⁴Estudante como aluna especial do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da UFMT – Câmpus Sinop

⁵Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, ICAA/UFMT - Câmpus Sinop

Resumo

A intensificação da pecuária de corte faz-se necessária uma vez que se deseja aumentar as margens de lucro do negócio. A avaliação da viabilidade de implementação das tecnologias disponíveis deve ser realizada para assegurar o sucesso do investimento. O objetivo do estudo foi avaliar a viabilidade econômica de estratégias de intensificação da bovinocultura de corte, adubação de pastagem e suplementação mineral de baixo consumo para animais em recria. O presente estudo foi conduzido com bases em dados coletados em propriedade conveniada à Universidade Federal de Mato Grosso, no período de julho de 2017 a junho de 2018 (ano agrícola), localizada na baixada cuiabana, município de Acorizal, (MT). A metodologia de cálculo de custo se baseou nos métodos de custo operacional. Os resultados mostraram que as estratégias de intensificação são viáveis economicamente em curto, médio e longo prazo, com taxa de remuneração do capital com terra acima de 6% ao ano.

Palavras-chave: Adubação; Pecuária; Recria; Rentabilidade; Suplementação.

Introdução

A análise econômica representa uma importante metodologia para avaliar a lucratividade e eficiência de todo o negócio agropecuário (KAY et al., 2014). Através desta análise, é possível identificar um problema e realizar uma ação corretiva para solucionar o problema identificado. Os resultados da análise são representados pela demonstração contábil do empreendimento, apresentando sua receita bruta, despesas e renda líquida.

Na pecuária a análise econômica apresenta semelhança a outras atividades agrícolas, mas alterações no inventário animal podem fazer a propriedade parecer indevidamente lucrativa ou não lucrativa. Outro desafio é avaliar a intensificação da propriedade por meio da adoção de tecnologias, como adubação de pastagem e suplementação concentrada que visam aumentar a produtividade da pastagem e desempenho dos animais. Esse cenário eleva a produção da propriedade e, conseqüentemente, aumenta a receita bruta. Espera-se que as despesas aumentem em menor proporção comparada à receita bruta para que a adoção da tecnologia seja justificada.

Objetiva-se com este estudo avaliar a viabilidade econômica da adubação de pastagem e suplementação mineral de baixo consumo como estratégia de intensificação de sistema de cria e recria de bovinos de corte na microrregião da baixada cuiabana, Acorizal (MT).

Material e Métodos

A análise econômica foi realizada com bases em dados coletados em propriedade conveniada à Universidade Federal de Mato Grosso, no período de julho de 2017 a junho de

2018 (ano agrícola). Foi realizada a avaliação da viabilidade de adubação de pastagem combinada com a suplementação mineral de baixo consumo. A propriedade está localizada no município de Acorizal (MT), região centro-sul do estado de Mato Grosso. Possui 1.390 hectares de área total sendo que 930.6 ha são formados com pastagem utilizados na cria e recria de bovinos de corte.

O sistema de produção caracteriza-se como semi-intensivo, com ciclo produtivo que contempla fases de cria e recria de bovinos da raça nelore e regime alimentar a pasto. O manejo é realizado em pastagem melhorada dos gêneros *Brachiaria* (86%) e *Panicum* (14%), com suplementação mineral de baixo consumo (Tabela 1) e manejo de adubação em 48% das áreas de pastagem. Os suplementos foram fornecidos aos animais em recria, 1.385 cabeças de 10 a 24 meses. A propriedade recebe suplemento concentrado e transfere animais de recria para outra propriedade, localizada no município de Vera (MT), e por esta razão foi utilizado o regime de competência na análise econômica. Em consequência disso, as despesas com suplemento foram estimadas pela contabilidade de consumo e preço médio de mercado e receitas através dos animais transferidos para outra propriedade.

Tabela 1 - Resumo da estratégia de suplementação mineral de baixo consumo

Consumo (kg cab ⁻¹ dia ⁻¹)	Seca – maio a setembro		Chuvas – outubro a abril	
	%MN	R\$ na mistura	%MN	R\$ na mistura
Ingredientes				
Milho Grão Moído	52,0%	R\$ 0,166	53,0%	R\$ 0,170
Farelo de soja	23,0%	R\$ 0,290	20,0%	R\$ 0,252
Núcleo	15,0%	R\$ 0,350	15,0%	R\$ 0,350
Sal Branco	7,0%	R\$ 0,046	12,0%	R\$ 0,079
Uréia	3,0%	R\$ 0,056		
TOTAL	100,0%	R\$ 0,907	100,0%	R\$ 0,850

A estratégia de adubação consistiu na aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N parcelados em duas aplicações (outubro 2017 e janeiro 2018) em 450.6 ha. A ureia foi a fonte de N utilizada, aplicada a lanço. O adubo foi adquirido por R\$1.500,00 ton⁻¹.

Para realizar a análise econômica, foram analisados os indicadores zootécnicos e econômicos do sistema de produção utilizando-se planilhas do Microsoft Excel[®]. A metodologia de cálculo de custo se baseou nos métodos de custo operacional descrito por Matsunaga et al. (1976).

Resultados e Discussão

Os resultados econômicos alcançados na safra 2017-2018 apresentam a viabilidade das estratégias de intensificação adotadas, fertilização de pastagem e suplementação animal de baixo consumo. A produção anual foi de 16.062 arrobas, produtividade de 17 arrobas ha⁻¹ e renda bruta de R\$ 2.175.088 (Tabela 2).

Os principais componentes do custo total de produção no período foram as despesas com concentrado (38%), manutenção de pastagem (16%) e mão de obra contratada (14%), conforme especificado na Tabela 2. Ao analisar o custo de produção da fazenda, constata-se que as despesas estão equilibradas, os dois principais itens, gasto com concentrado e mão de obra, representam juntos 50% do custo total. Apesar das despesas com manutenção de forrageiras representar o segundo maior custo da atividade, estas despesas não oneraram o custo de produção. Neste item estão inclusos os gastos com a adubação.

Ao analisar os indicadores econômicos apresentados na Tabela 3, a atividade apresentou margem bruta, margem líquida e lucro positivos. A atividade foi capaz de liquidar os custos variáveis e fixos. O estoque de capital empatado representa o montante de capital investido na atividade (R\$ ano⁻¹) e investido por animal (R\$ cab.⁻¹). A taxa de remuneração do capital empatado na atividade foi de 8% ao ano, mostrando que a atividade é viável economicamente no curto, médio e longo prazo e atrativa por apresentar rendimento anual acima da taxa de juros bancária. O valor de referência para este indicador é 6% ao ano. Admite-se dessa forma que os investimentos realizados em adubação e suplementação geraram um lucro supernormal, acima de zero. Esta situação mostra que o empresário deve investir mais na atividade por estar remunerando seus investimentos.

A taxa de desfrute se apresenta negativa devido aos investimentos realizados em compras de animais. A propriedade, durante o período analisado, passou por fase de adaptação de manejos e definição de objetivos, sendo necessárias alterações na composição do rebanho. Apesar de o rebanho não estar estabilizado, o indicador não comprometeu a lucratividade da empresa.

Tabela 2 - Resumo da análise econômica da intensificação da cria e recria de bovinos na baixada cuiabana em Mato Grosso

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Total da atividade(R\$/ano)	% em relação aos custos:		
1. RENDA BRUTA - RB					
Venda de animais	R\$	2.032.526,08			
Animais para abate	R\$	95.562,00			
Outras rendas	R\$	47.000,00			
TOTAL DA RB	R\$	2.175.088,08			
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO					
			COE	COT	CT
Mão de obra contratada	R\$	140.039,53	13,55	12,57	11,29
Manutenção de forrageiras não anuais	R\$	61.506,65	16,30	15,12	13,59
Concentrado	R\$	392.181,50	37,94	35,20	31,63
Minerais	R\$	47.798,63	4,62	4,29	3,85
Medicamentos	R\$	36.146,15	3,50	3,24	2,92
Materiais de curral	R\$	8.018,98	0,78	0,72	0,65
Energia e combustível	R\$	45.755,29	4,43	4,11	3,69
Assistência técnica	R\$	66.443,70	6,43	5,96	5,36
Impostos e taxas	R\$	8.068,91	0,78	0,72	0,65
Manut. e reparo de máq. e benfeitorias	R\$	65.222,07	6,31	5,85	5,26
Transporte	R\$	55.594,64	5,38	4,99	4,48
TOTAL DO COE	R\$	926.776,05	100,00	92,78	83,37
Custo Operacional Efetivo	R\$	1.033.776,05		92,78	83,37
Depreciação - Benfeitorias	R\$	15.394,13		1,38	1,24
Depreciação - Máquinas	R\$	10.239,77		0,92	0,83
Depreciação - Forrageiras não Anuais	R\$	54.801,41		4,92	4,42
TOTAL DO COT	R\$	1.114.211,36		100,00	89,86
Custo Operacional Total	R\$	1.114.211,36			89,86
Rem. de Capital – Benf.	R\$	40.825,73			3,29
Rem. de Capital - Máquinas	R\$	9.215,79			0,74
Rem. de Capital - Animais	R\$	51.039,54			4,12
Rem. de Capital - For. não Anuais	R\$	24.660,64			1,99
TOTAL DO CT	R\$	1.132.953,06			100,00

Tabela 3 - Resumo dos indicadores técnicos e econômicos da intensificação da cria e recria de bovinos na baixada cuiabana em Mato Grosso

Ordem	Indicadores	Unidade	Observado
1	Produção anual total	arobas/ano	16.062,00
2	Total do rebanho	cab./ano	2.010
3	Produção / área para pecuária	arobas/ha/ano	17,26
4	Renda bruta da atividade	R\$/ano	2.175.088,08
5	Custo Operacional Efetivo da atividade	R\$/ano	1.033.776,05
6	Custo Operacional Efetivo da atividade	R\$/arroba	92,97
7	Custo Operacional Total da atividade	R\$/ano	1.114.211,36
8	Custo Operacional Total da atividade	R\$/arroba	100,20
9	Custo Total da atividade	R\$/ano	1.239.953,06
10	Custo Total da atividade	R\$/arroba	111,51
11	Margem Bruta da Atividade	R\$/ano	1.141.312,03
12	Margem Bruta unitária da atividade	R\$/arroba	71,06
13	Margem Líquida da atividade	R\$/ano	1.060.876,72
14	Margem Líquida unitária da atividade	R\$/arroba	66,05
15	Lucro da atividade	R\$/ano	935.135,02
16	Lucro unitário da atividade	R\$/arroba	58,22
17	Estoque de capital total empatado na atividade	R\$/ano	13.288.279,61
18	Estoque de capital empatado por animal	R\$/cab.	6.612,17
19	Taxa de remuneração do capital com terra	% a.a.	8%
20	Lucratividade	% a.a.	49%
21	Ponto de nivelamento da atividade	cab./ ano	2.901,59
22	Taxa de desfrute	%	-20,76

Conclusões

As estratégias de intensificação da bovinocultura de corte se mostraram viáveis economicamente em curto, médio e longo prazo. Os indicadores técnicos e econômicos da propriedade comprovam que despesas realizadas com adubação de pastagem e suplementação de animais em recria da raça Nelore não oneraram os custos de produção da atividade e alcançaram taxa de remuneração do capital com terra acima de 6% ao ano.

Agradecimentos

Agradeço a todos os colaboradores que auxiliaram neste trabalho, principalmente a Mestranda Lorena Machado Pedrosa pelo incentivo e dedicação.

Referências

KAY, R.D; EDWARDS, W.M.; DUFFY, P.A. **Gestão de propriedades rurais**. 7ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
 MATSUNAGA, M.; BEMCHNANS, P.E.; TOLEDO, P.E.N. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Boletim técnico do Instituto de Economia Agrícola**. São Paulo: Agricultura em São Paulo, p.123-137, 1976.

DESEMPENHO E ATIVIDADE DE RAMONEIO DE BEZERROS LEITEIROS EM SISTEMAS SILVIPASTORIS COM FRUTÍFERAS

**Carolina Della Giustina¹; Roberta Aparecida Carnevalli²; Carlos Augusto Brandão de
Carvalho³; Francisco das Chagas Pereira⁴; Helisson Aparecido de Souza Santos⁵**

¹Estudante do Curso de Zootecnia do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; E-mail: carolgiustina@hotmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril; E-mail: roberta.carnevalli@embrapa.br

³Professor do Instituto Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; E-mail: carlosaugustoufrj@yahoo.com.br

⁴Estudante do Curso de Medicina Veterinária do Instituto de Ciências da saúde da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: franmedvet_perreira@hotmail.com

⁵Estudante do Curso de Medicina Veterinária do Instituto de Ciências da saúde da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: helissonssantos@hotmail.com

Resumo

Sistemas Silvipastoris consistem na consorciação de árvores, pastagens e animais em mesma área, podendo acarretar em diferentes interações entre os componentes desses sistemas. Por isso, torna-se necessário avaliar o comportamento e desempenho de bezerras leiteiras em sistemas silvipastoris com frutíferas. O experimento foi instalado na Embrapa Agrossilvipastoril. Foram consorciadas 5 espécies frutíferas (aceroleira, cajazeira, goiabeira e cajueiros CCP76 e EMB51) com tifton-85. O experimento foi conduzido entre os meses de janeiro a julho de 2018. A avaliação de desempenho consistiu na pesagem mensal dos animais, e o comportamento de pastejo, realizado por meio de observação visual por 12 horas consecutivas. As espécies frutíferas não prejudicaram o desenvolvimento animal. O desempenho animal nos sistemas com aceroleira foi superior aos demais, sendo mais beneficiados, devido principalmente ao ramoneio do componente florestal frutífero, que pode ter incrementado a dieta do bovino. A aceroleira não pode ser indicada em função de sua maior atratividade para ramoneio.

Palavras-chave: Comportamento; Ganho de peso diário; Ramoneio.

Introdução

No Brasil Central, umas das características marcantes desta região são os altos índices de temperatura e radiação solar anual, com um período de chuva concentrado em metade do ano, e recebendo uma grande quantidade de radiação solar entre os meses de julho a setembro, com baixa pluviosidade, no entanto o número de dias com céu iluminado e poucas nuvens é bem maior (ALVES, 2012). Isso beneficia a produção agrícola regional, favorecendo uma grande produção de grãos no estado do Mato Grosso, mas, em contrapartida, a atividade pecuária, principalmente a bovinocultura leiteira, são prejudicadas pelo desconforto térmico que afeta esses animais que são criados nesta região, impossibilitando que esses animais expressem todo o seu potencial zootécnico, não tendo um bom desempenho e alterado seu comportamento natural.

Atualmente, uma solução para superar o desconforto térmico é a utilização de sistemas silvipastoril, que fornece sombra aos animais em pastejo, contribuindo para o bem-estar dos animais em sistemas de produção.

Há benefícios aos animais pela sombra gerada pelas árvores, reduzindo os níveis de insolação e temperatura com uma interação positiva no desempenho produtivo e reprodutivo, como também atuam como quebra vento e alimentos para os animais (VEIGA et al., 2000).

Para se ter maiores ganhos com o sistema silvipastoril, é necessário que haja harmonia entre os componentes do sistema (forragem, arbóreas e animais). Conforme Porfirio-da-Silva et al. (2012) para que um sistema silvipastoril seja viável é necessário que a forragem se adapte ao sombreamento no sistema e que a implantação das arbóreas seja bem realizada, o tipo e a faixa etária animal deve ser ajustada com as árvores e a forragem.

No entanto, não foi observado na literatura, trabalhos sobre desempenho, comportamento, danos e o efeito do ambiente sombreado para bezerros leiteiros em sistemas silvipastoris com frutíferas, o que torna uma oportunidade de pesquisas no intuito de quantificar e elucidar os resultados dessa associação.

Não somente a sombra pode trazer benefícios ao animal como também o consumo de partes do componente arbóreo frutífero, inclusive os frutos poderão favorecer o incremento de ganho de peso (FIKE et al., 2004). Baseado nesta característica é que o estudo da criação de animais em sistemas silvipastoril, pode ser de grande importância em lugares com alto nível de radiação solar e temperatura, com o intuito de conhecer também qual componente arbóreo propicia o melhor ambiente sombreado, proporcionando conforto térmico para que os animais não sejam prejudicados com os efeitos deletérios do estresse térmico nem tão pouco tenham seu comportamento alterado.

O conhecimento de animais de aptidão leiteira, em sistemas silvipastoril com frutíferas será de grande valia para expandir a atividade no estado do Mato Grosso e em outros estados, não só pela produção de leite, mais também pela produção de frutos, uma forma de diversificar o sistema de produção, aumentando as divisas na propriedade.

Assim, torna-se interessante conhecer o desempenho e atividade de ramoneio de bezerros leiteiros em sistemas silvipastoris, pois pode vir a ser um fator decisivo para o funcionamento dos sistemas.

Metodologia

O experimento foi realizado na Embrapa Agrossilvipastoril em Sinop, MT. O clima da região é classificado Aw, segundo a classificação de Köppen, clima tropical, com inverno seco, temperatura média anual de 25°C e umidade relativa do ar de 76%, com precipitação média anual de 2.020 mm. A área experimental é de 3,75 ha, sobre um Latossolo vermelho-amarelo distrófico de relevo plano, classificado como argiloso.

Os tratamentos foram compostos por cinco sistemas silvipastoris. Cada sistema foi constituído pela pastagem de Tifton-85 (*Cynodon* spp.) associada a uma espécie frutífera. As espécies testadas foram: cajazeira (*Spondias mombin*), goiabeira vermelha (*Psidium guajava*) var. Paluma, cajueiro (*Anacardium occidentale*) var. Embrapa 51 (EMB51) e var. CCP 76, aceroleira (*Malpighia glabra*) var. Sertaneja distribuídas em dois blocos.

As espécies foram implantadas em outubro de 2013 e desde então vem sendo monitoradas e avaliadas. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com duas repetições de área. Cada unidade experimental (parcela) media 1.650 m² (30 x 55 m), e foi implantada em linha simples, seguindo o espaçamento de 4x10m para a cajazeira, cajueiros e goiabeira, e linha dupla central para a aceroleira, sob espaçamento de 4x4 na linha central, distante 10m das linhas laterais.

Foram utilizados bovinos traçadores de ganho de peso por parcela, cruzados Gir x Holandês, 2 animais por tratamento (macho e fêmea) com peso médio inicial dos animais de 133 kg. Os animais foram pesados mensalmente no curral de manejo para avaliação de ganho de peso diário. Para tanto, os mesmos foram submetidos a 16 horas de jejum de sólido,

mediante contenção em curral de espera, na noite anterior a pesagem do dia seguinte. Com base nesses dados foram calculados os ganhos de peso diário para cada sistema silvipastoril.

O comportamento dos animais foi avaliado por observação visual, pela metodologia adaptada de Pardo et al. (2003). Para tanto, foram avaliadas as atividades dos animais em pastejo. A avaliação de comportamento foi realizada durante a estação, contando com 3 dias de avaliação, no período compreendido entre 06:00 e 18:00 h, onde a cada 30 minutos foi realizada uma observação.

As médias foram comparadas pelo teste PDIFF a 10 % de probabilidade. O programa utilizado para análise estatística foi o SAS On Demand. Os dados foram submetidos a testes de normalidade baseado em Kolmogorof-Smirnoff para avaliação da distribuição dos dados.

Resultados e Discussão

A alimentação dos animais foi a mesma para todos os sistemas. Durante os meses das águas, os animais tinham pastagem de tifton-85 disponível e concentrado fornecido diariamente. A partir de abril com a escassez de pastagem, os animais passaram a ser suplementados no cocho com silagem de milho a vontade e, 1,2 kg de concentrado diariamente. Consequência deste manejo, o ganho de peso diário dos animais foi superior nos meses secos (abril, maio e junho) em relação aos meses mais chuvosos ($P < 0,0001$) (Tabela 1). As espécies frutíferas também afetaram o desempenho dos animais, sendo a aceroleira e espécie que mais se destacou ($P = 0,0260$). O sistema com aceroleira, demonstrou superioridade no período das águas, em relação ao desempenho dos animais. Este fato pode estar associado a duas situações, a primeira é que as copas das Aceroleira eram muito pequenas o que sombreava muito pouco a pastagem, sendo menor a capacidade de inibição do crescimento do capim e a segunda, é que as aceroleira foram as árvores mais ramoneadas, ou seja, os animais tinham mais uma fonte de alimentação neste sistema que eram as folhas e frutos desta espécie. Nenhuma das espécies demonstrou qualquer influência negativa em relação ao desempenho dos animais por meio de intoxicação ou danos físicos promovidos por espinhos ou caroços.

Tabela 1- Ganho de peso diário (g/animal.dia) em sistemas silvipastoris com frutíferas nos meses de águas (pastagem) e seca (silagem).

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Média
Goiabeira	380 BCb	500 Bb	350 Bb	870 Aa	800 ABa	860 ABa	620 C
Cajueiro EMB51	450 BCc	440 Bc	500 ABc	890 Aab	780 ABb	1110 Aa	690 BC
Cajueiro CCP76	640 Bbc	570 Bbc	440 ABc	1050 Aa	720 Bb	1110 Aa	760 AB
Cajazeira	377 Cd	410 Bd	570 ABcd	790 Abc	990 Aab	1080 Aa	700 BC
Aceroleira	1070 Aa	988 Aa	680 Ac	960 Aab	680 Bc	700 Bbc	850 A
Média	580 c	580 c	510 c	910 a	790 b	970 a	

Letras maiúsculas comparam linhas e minúsculas colunas ($P < 0,10$). $P_{\text{frutas}} = 0,0260$ e $EPM_{\text{fruta}} = 2.29$; $P_{\text{meses}} = 0,0001$ e $EPM_{\text{meses}} = 1.98$; $P_{\text{fruta x meses}} = 0,0042$ e $EPM_{\text{fruta x meses}} = 4.28$

Para a atividade de ramoneio, foi observando que no período chuvoso, o período preferencial de ramoneio era no meio do dia (Figura 1) e, no período seco, os períodos preferenciais foram início e final do dia (Figura 2). Esta alteração no comportamento poderia estar relacionada a modificação do hábito de ruminação do animal concentrada mais no meio do dia, impedindo suas demais atividades, ou ainda, as duas atividades, tanto ramoneio, quanto ruminação, terem sido afetadas pelas maiores temperaturas ocorridas no meio do dia nos períodos mais secos, que também são os mais quentes nesta região. Considerando as temperaturas máximas dos dois períodos de comportamento avaliados, foram praticamente iguais, sendo que no período chuvoso variou de 29,8 a 33 °C e no período seco, variou de 30,4

a 32,4 °C, nos dias de avaliação, o que descarta a hipótese de a temperatura ter influenciado a atividade dos animais e sim, seu desenvolvimento e hábito intrínsecos.

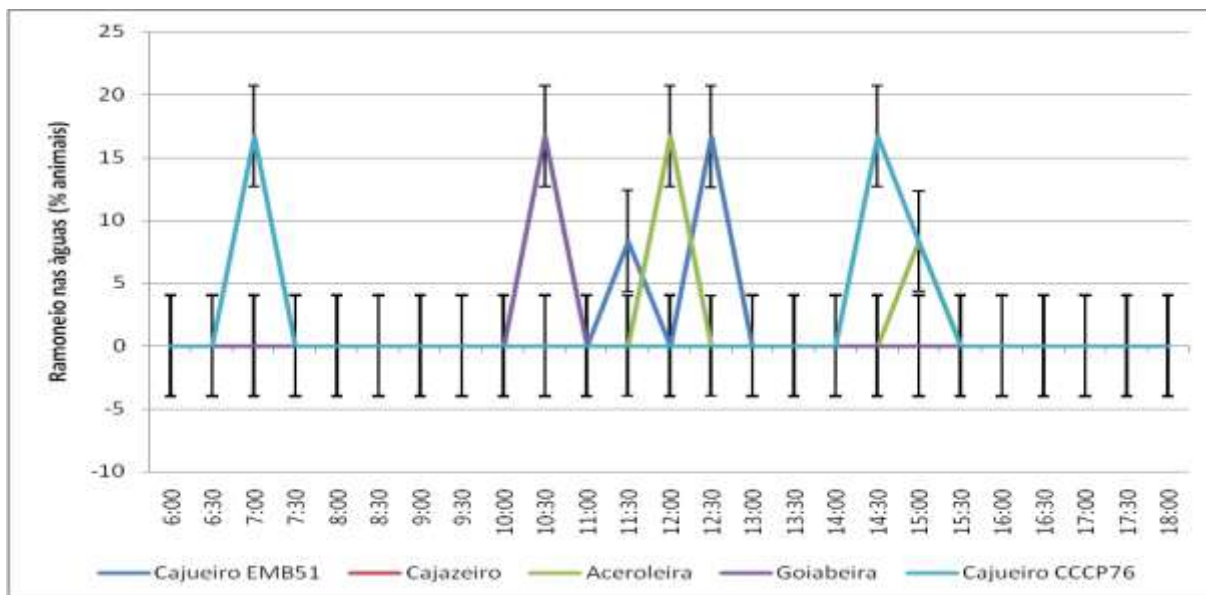


Figura 1- Frequência dos animais na atividade de ramoneio no período chuvoso em sistemas silvipastoris com frutíferas.

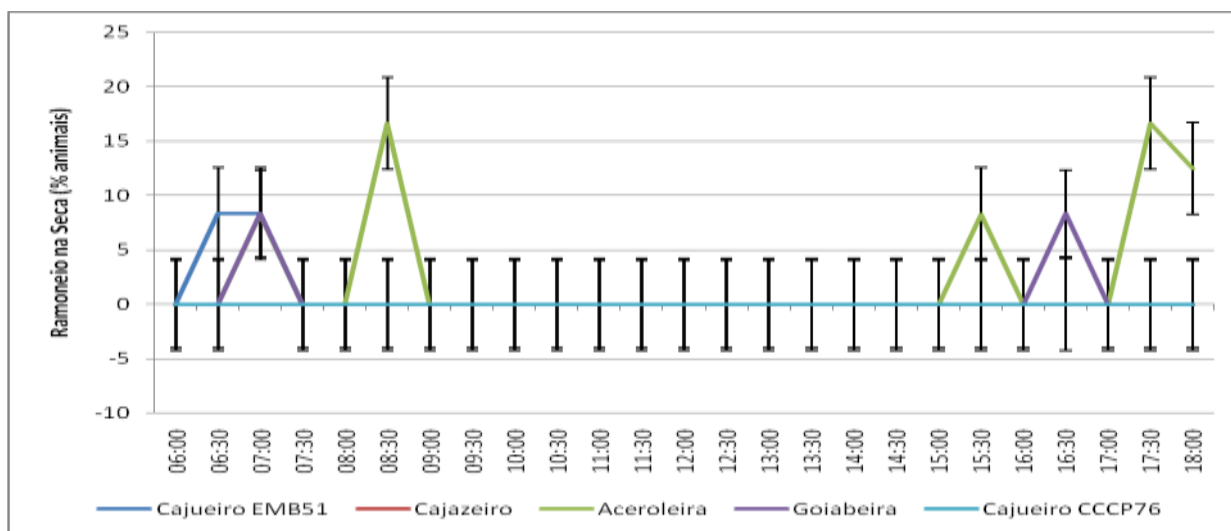


Figura 2- Frequência dos animais na atividade de ramoneio no período seco em sistemas silvipastoris com frutíferas.

Conclusões

É possível manejar animais jovens em associação com espécies frutíferas. Os animais apresentam desempenho satisfatório não mostrando sinais de influência negativa destas espécies. A aceroleira, por apresentar porte mais baixo e grande preferência pelos animais para ramoneio, foi praticamente destruída, não fornecendo a arquitetura de copa para sombra que o sistema demanda, não sendo indicada para uso em sistemas silvipastoris com bovinos jovens.

Agradecimentos

À Capes, Embrapa Agrossilvipastoril e Coopernova

Referências

ALVES, F.V. O componente animal em sistemas de produção em integração. In: BUNGENSTAB, D.J. (ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2012. p. 143-154.

FIKE, J. H., BUERGLER, A. L., BURGER, J. A., AND KALLENBACH, R. L.. Considerations for Establishing and Managing Silvopastures. **Forage and Grazing lands**, v. 2, n. 1, p. 0, 2004.

PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MOLETTA, J. L.; PONTES, L. da S.; OLIVEIRA, E. B. de; PELISSARI, A.; CARVALHO, P. C. de F. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 183–192, 2012.

VEIGA, J.B. da; ALVES, C.P.; MARQUES, L.C.T.; VEIGA, D.F. da. **Sistema silvipastoris na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56).

PRODUTIVIDADE DE ALFACE EM FUNÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO NA SOLUÇÃO NUTRITIVA

Daiane de Souza Lauton Wenceslaau¹; Érica Carina Aparecida Leonel²; Gustavo Caione³

¹Estudante de mestrado do programa PPGBioAgro da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail: daiane_lauton@hotmail.com

²Estudante do Curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail:ericacarina.95@outlook.com

³Professor do Departamento de agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso. E-mail: gustavo caione@hotmail.com

Resumo

O uso indiscriminado de doses fertilizantes nitrogenadas no cultivo de hortaliças tem influenciado na qualidade das folhosas, na saúde do consumidor e no meio ambiente. Com isso o presente estudo tem por objetivo avaliar a produção da alface cv. Solaris em hidroponia em função da concentração de nitrogênio na solução nutritiva. O experimento foi conduzido em sistema hidropônico do tipo floating em casa de cultivo protegido, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. O fator avaliado foi efeito da concentração de nitrato de cálcio em solução nutritiva nas concentrações de 7,5; 5,0; 3,75; 2,5 e 1,25 mmol L⁻¹) que correspondem a 150%, 100%, 75%, 50% e 25% respectivamente, da concentração de N usual. As características avaliadas foram: número de folhas, comprimento de raiz e parte aérea, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea e teor de nitrogênio. Os resultados apontam que não houve diferença significativa entre as doses de N para o fator comprimento de raiz, contudo para as demais variáveis a concentração de 100% obteve as melhores médias. Com isso conclui-se que a dose de 5,0 mmol L⁻¹ de nitrogênio contribuiu para maior produção dessa hortaliça em hidroponia.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada; Fertilizante; Hidroponia; Hortaliça.

Introdução

O cultivo da alface (*Lactuca sativa* L.) vem adquirindo importância crescente no país, uma das hortaliças de elevado cultivo. É consumida de forma *in natura*, devido ao baixo teor calórico, oferecendo boa fonte de vitaminas e sais minerais, indicada para fins alimentícios (FILGUEIRA, 2008). Devido a alface ser composta basicamente por folhas, ela responde bem à adubação nitrogenada. Para essa cultura, o nitrogênio (N) é o segundo elemento químico mais extraído (BENINNI et al., 2005). Tal fato é uma das condições responsáveis pelo uso de altas doses de fertilizantes nitrogenados ao longo do ciclo de cultivo das hortaliças folhosas (ZAGO et al., 2008).

Contudo, a adubação nitrogenada deve ser aplicada de maneira balanceada em cultivo de hortaliças folhosas, inclusive para a alface a dose adequada de N é de suma importância, tanto para produção, qualidade como para a saúde humana e o meio ambiente (NASCIMENTO et al., 2017). Dessa forma, o conhecimento da concentração de N adequada, na solução nutritiva, é importante para otimizar a eficiência nutricional com reflexos na qualidade da alface.

Pelo exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar produção da alface cv. Solaris em hidroponia em função da concentração de nitrato de cálcio na solução nutritiva.

Metodologia

O experimento foi conduzido em sistema hidropônico do tipo floating em casa de cultivo protegido, localizado na UNEMAT, Câmpus de Alta Floresta de janeiro a fevereiro de 2018, e instalado sob delineamento inteiramente casualizado (D.I.C.), com 4 repetições. O fator avaliado foi efeito da concentração de nitrogênio na forma de nitrato de cálcio em solução nutritiva nas concentrações de (7,5; 5,0; 3,75; 2,5 e 1,25 mmol L⁻¹) que correspondem a 150%, 100%, 75%, 50% e 25% respectivamente, da concentração de N indicada por Hoagland & Arnon (1950), na produtividade da alface cv. Solaris.

A condutividade elétrica foi mantida na faixa de 2,0 à 2,5 ms cm³, com troca da solução estoque de nutrientes quando atingia valores abaixo de 2,0 ms cm³, o pH da solução nutritiva foi mantido entre 5,8 e 6,0 mediante uso de soluções diluídas (0,1 M) de HCl e NaOH, a solução nutritiva foi mantida em aeração constante mediante injeção forçada de ar por um compressor de ar (bombas de aquário). O volume da solução estoque por L da solução final seguiu a metodologia proposta por Hoagland & Arnon (1950).

A semeadura foi realizada em bandeja de poliestireno de 162 células contendo substrato comercial, com transplante aos 15 dias após a semeadura (DAS) para os vasos definitivos. A colheita foi realizada aos 30 DAS, às 7 horas da manhã. O material colhido foi levado ao LASAF (Laboratório de Análises de Solo, Adubo e Foliar) da UNEMAT, para as avaliações.

Os parâmetros avaliados foram: número de folhas por planta (NF): através da contagem manual das folhas de cada planta, desconsiderando-se as folhas senescentes, altura da planta (AP) e comprimento de raiz (CR): mensurado com auxílio de régua graduada, massa fresca da parte aérea (MFPA): avaliado após a colheita das plantas, pesando-se em balança digital as folhas separadas da região do colo da planta e massa seca da parte aérea (MSPA) as folhas foram secas em estufa com circulação e renovação forçada de ar, a 65 °C por 72 horas e posteriormente procedeu-se a pesagem em balança digital. O teor de nitrogênio nas amostras foi determinado por meio de digestão sulfúrica, segundo metodologia descrita pela EMBRAPA (2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e para os efeitos significativos foi aplicado o teste de regressão polinomial ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo sobre as variáveis número de folhas, comprimento da parte aérea, massa fresca da parte aérea, e massa seca da parte aérea, exceto para o comprimento de raiz, onde não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca parte aérea (MFPA) e massa seca parte aérea (MSPA), em função de

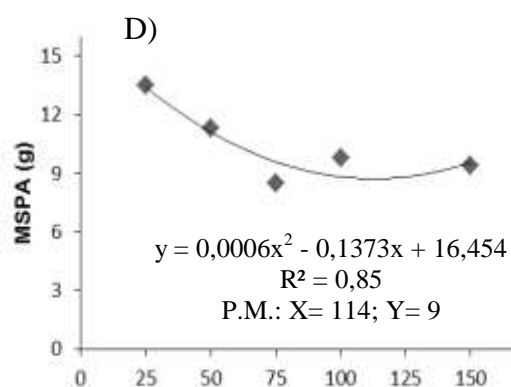
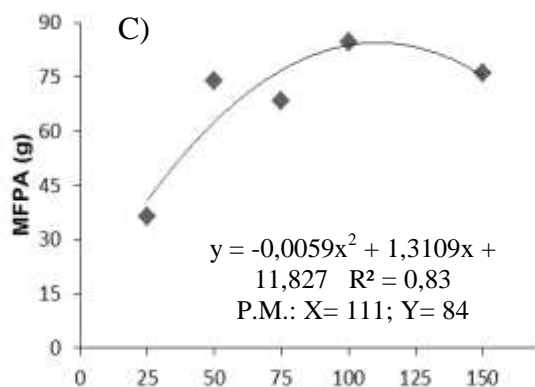
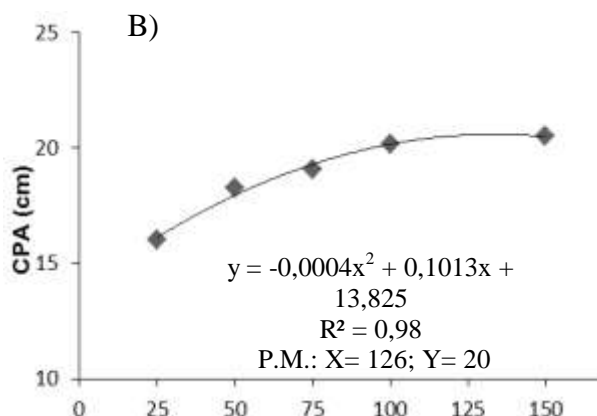
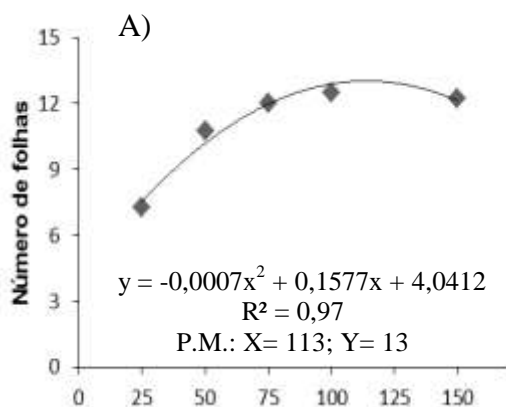
diferentes concentrações de nitrato de cálcio em sistema hidropônico. Alta Floresta – MT. 2018.

Fonte de Variação	NF	CR	CPA	MFPA	MSPA
Doses de N	8,44**	0,87 ^{NS}	6,54**	5,09*	3,37*
DMS	3,38	10,94	3,18	36,91	4,85
CV (%)	13,67	14,04	7,51	24,11	20,53

*, ** e NS; significativo a 5 e 1% de probabilidade e, não significativo, respectivamente, pelo teste F.

As doses de nitrogênio foram ajustadas a um modelo quadrático, para todas as variáveis. Para o número de folhas a dose de 113% da dose recomendada de N, propiciou a maior resposta (Figura 1A). O mesmo pode ser observado no comprimento da parte aérea, com ponto máximo de 126% (Figura 1B). A concentração de 111% de N também contribuiu para o incremento de massa fresca da parte aérea obtendo valor de 84 g de MF. (Figura 1D)

A adição de concentrações baixas de N na solução nutritiva contribuiu para um decréscimo na matéria seca foliar como mostra a figura 1 F, os dados corroboram com os de Almeida et al. (2011), onde observaram que com a deficiência de nitrogênio, o crescimento das plantas foi afetado de forma significativa, causando decréscimo na altura das plantas, área foliar, número de folhas, na medida indireta da clorofila e na massa seca das plantas de alface.



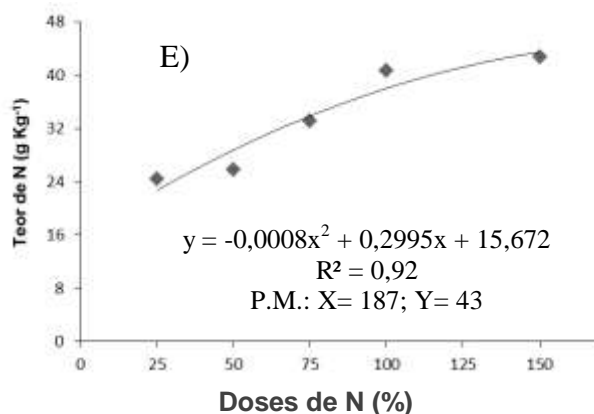


Figura 1. A) Número de folhas; B) Comprimento da parte aérea; C) Massa fresca da parte aérea; D) Massa seca da parte aérea e E) Teor de nitrogênio foliar, em função da concentração de nitrogênio na solução nutritiva. Alta Floresta – MT. 2018.

O teor de nitrogênio no tecido seco aumentou significativamente com a adubação de N, alcançando ponto máximo de 43 g kg⁻¹ com a dose acima de 150% (7,5 mmol L⁻¹ de N) (Figura 1 G). Segundo Trani & Rajj (1997) valores de 30 a 50 g kg⁻¹ de nitrogênio são considerados adequados para a alface.

De um modo geral observa-se que o uso da dose de nitrogênio de em torno de 100% (5,0 mmol L⁻¹), contribuiu para maior produtividade da cultivar como mostra a figura 2. De acordo com Filgueira (2003), o nitrogênio favorece o crescimento vegetativo, o aumento de massa, o incremento da área foliar e, conseqüentemente, a expressão do potencial produtivo da cultura. Segundo Malavolta et al. (1997), esse fato ocorre devido ao efeito do nutriente na absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular.



Figura 2. Efeito das concentrações de CaNO₃⁻ sobre o desenvolvimento da alface cv. Solaris. Alta Floresta – MT. 2018.

Conclusões

Diante do exposto, pode-se concluir que os níveis de N estudados influenciaram o desempenho produtivo da alface onde:

- A concentração de nitrogênio na solução nutritiva de 100% (7,5 mmol L⁻¹) proporcionou maior produtividade para a alface cv. Solares, sendo esta recomendada para o cultivo desta hortaliça.

Agradecimentos

À FAPEMAT pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

Referências

- ALMEIDA T. B. F. et al. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Biotemas**, v. 24, n. 2, p. 27-36, 2011.
- BENINNI, E. R. Y. et al. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 273-282, 2005.
- EMBRAPA, **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2ª edição, Brasília, DF, p. 203-204, 2009.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. Ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319 p.
- NASCIMENTO, M. V. et al. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Agricultura Neotropical**, Cassilândia - MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, 2017.
- TRANI, P. E.; RAIJ, B. van. **Hortaliças. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 100, p.30-6, 1997.
- ZAGO, V. C. P. et al. Influência de diferentes fontes e doses de adubo nitrogenados nos teores de n-nitrato e na produtividade de alface. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon- PR, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2008.

PERFIL DO CONSUMIDOR DE PEIXE DO MUNICÍPIO DE SINOP MATO GROSSO

Thamiris Sosa Santos¹; Soraia Andressa Dall’Agnol Marques²; Paula Sueli Andrade
Moreira³; Milla Kassia Vuolho Pereira⁴

¹Estudante do Curso de Zootecnia do Instituto/Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso – *campus* Sinop; E-mail: thamiris_ths@hotmail.com

²Doutoranda do programa de Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – *campus* Campo Grande; E-mail: soraia.agnol@hotmail.com

³ Professora Doutora do Instituto-ICAA da Universidade Federal do Estrado do Mato Grosso-UFMT; E-mail: paula_moreira@ufmt.br

⁴Estudante do Curso de Medicina Veterinária do Instituto/Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso – *campus* Sinop; E-mail: kassiamilla65@gmail.com

Resumo

Este trabalho foi realizado no município de Sinop-MT. O objetivo foi caracterizar o perfil de consumo e consumidor de pescado deste município. Foram aplicados 490 questionários em locais de intenso fluxo diário de pessoas e através do questionário online. O questionário continha 16 questões descritivas com os seguintes pontos de interesse: características socioeconômicas do entrevistado, determinantes do consumo, preferências de consumo. A coleta de dados foi realizada no período de 06 dezembro de 2017 a 20 de abril de 2018. O perfil do consumidor de peixe de Sinop foi formado pelos fatores sexo, idade, estado brasileiro de origem, escolaridade e renda familiar. De modo geral os resultados indicaram que o percentual dos entrevistados que afirmaram consumir peixe foi maior que 90%. O consumo de peixe em Sinop é influenciado diretamente pela renda familiar dos consumidores, influência cultural e hábitos alimentares, uma vez que os colonizadores do município são sulistas e não consomem pescado. As espécies preferidas são a tilápia, tambaqui, matrinxã e salmão. A cor é considerada um fator de escolha para o pescado, contudo o consumidor não está disposto a pagar a mais por esse atributo.

Palavras-chave: Pescado, Preferências, Qualidade, Influência, Cor.

Introdução

O pescado é uma das carnes mais produzidas e consumidas no mundo. A produção mundial de pescado vem apresentando crescimentos satisfatórios ano após ano, onde a produção de 2013/15 foi de 166,8 milhões de toneladas, com uma previsão de crescimento de 17% até 2025. Em 2014 a aquicultura apresentou 73,8 milhões de toneladas de proteína animal (FAO, 2016).

Em 2013 os países industrializados apresentavam uma média per capita de consumo equivalente a 26,8 kg, já no Brasil o consumo per capita é de 10,0 quilos de pescado por pessoa, metade da média mundial (FAO, 2016), mostrando assim que uma parcela significativa dos brasileiros não possui o hábito de consumir pescado, ocupando assim a quarta posição em relação ao consumo de proteína animal no país (KUBITZA, 2009)

Atualmente o Brasil está entre os 25 maiores produtores de pescado do mundo, neste cenário os países líderes são China, Indonésia e Índia. O Brasil posiciona-se no 14º lugar no ranking mundial de produção de pescado (FAO, 2016). O país fechou o ano de 2017 com um total de produção de 691.700 mil toneladas de peixes de cultivo, com crescimento de 22,8% em relação ao ano de 2014 (AQUACULTURE, 2018).

A utilização de antioxidantes naturais vem se tornando popular entre os consumidores mundiais, e com isso as indústrias de alimentos juntamente com a ciência de alimentos estão buscando mais avanços na elaboração e posterior comercialização de produtos que contenham esses aditivos (MARTINS et al., 2016), levando em conta que uma das funções mais apreciadas desses aditivos carotenoides é de pigmentar o músculo de pescado (KUBITZA, 2000). Com isso as pesquisas investigam os efeitos reais das moléculas a curto e longo prazo, para fornecer garantia de um produto final saudável, seguro e funcional (MARTINS et al., 2016).

Para investir em um determinado produto é preciso analisar o perfil do consumidor, o meio em que está inserido, o motivo, a finalidade com o que compra o produto, a quantidade e a frequência, analisando também suas preferências (MCCARTHY; PERREAULT, 1997).

Esse trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil de consumo e dos consumidores de peixe dos residentes no município de Sinop, Mato Grosso. Analisar quais os indicadores do consumo, quais os fatores que influenciam na decisão de escolha, se a cor do alimento é uma influência no momento da compra para os moradores de Sinop.

Metodologia

A coleta de dados foi realizada no no município de Sinop-MT no período de 06 dezembro de 2017 a 20 de abril de 2018. Foram aplicados 490 questionários da área urbana do município, abrangendo os mais populosos e com maior circulação de pessoas, devido à presença de instituições de ensino, e também através do questionário on line.

O questionário foi elaborado baseado nos seguintes pressupostos: se consome pescado, o que leva ou impede o consumo de pescado na região e a frequência; se há preferência em relação a espécies, se a coloração interfere ou não na escolha, se há preferência por cor do pescado, a forma que esse consumidor prefere o peixe; o preço; a qualidade; conhecimento sobre a origem do peixe que consomem, com o objetivo de descobrir de que forma a comunidade pesquisada de Sinop consome essa proteína.

Para o cálculo do número de entrevistados, utilizou-se fórmula de Amostragem Aleatória Simples (RYAN, 2012), considerando a população do município de Sinop de 113.099 pessoas, com intervalo de 95% de confiança e erro padrão de 5%.

Análise estatística

Os dados foram submetidos a uma análise descritiva, onde observou-se a média e frequência das observações, e transformados em porcentagens pelo software de edição de planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2013®. A partir dos resultados da análise, gráficos foram gerados para facilitar a leitura.

Resultados e Discussão

O perfil do consumidor e o de preferência de consumo no município de Sinop, Mato Grosso, foram obtidos com a aplicação de questionários com os seguintes fatores: sexo, idade, estado brasileiro de origem, escolaridade e renda familiar.

Dos 490 indivíduos que participaram da pesquisa, constatou-se que destes 54,29% eram do sexo feminino e 47,71% do sexo masculino com a média de idade de 28 anos, com idade mínima de 16 anos e máxima de 68 anos. Dos entrevistados 41,92% são de origem do Mato Grosso, 9,41% do estado de Paraná e os demais de outros estados brasileiros, onde em relação a escolaridade cerca de 51,43% possuem ensino superior incompleto, 30,0% ensino superior

completo e 15,92% médio completo. A renda de 1 a 3 salários-mínimos correspondeu a mais da metade dos entrevistados equivalente 51,12% e 23,72% acima de 5 salários mínimos.

Dos 490 entrevistados, 96,53% alegam consumir pescado, de acordo com o estudo de Soares (2015), onde 87% dos entrevistados do município de Porto Velho-RO consomem pescado, e no estudo de Silveira (2012) em sua pesquisa no município de Rio Grande, 64,3% dos participantes consomem carne de pescado.

Sobre os motivos de não consumir com tanta frequência a carne de pescado, os fatores mais observados foram associados ao fato de preferência por outras carnes 27% e preço elevado com 24%. A rejeição pelo fator espinha (19 %) foi representativo pelos participantes, pois a espinha presente na carne pode causar desconforto durante a mastigação. Dos 24% que alegaram o motivo preço elevado, 21,43 % possuíam renda familiar acima de 5 salários mínimos.

No município de Rio Grande, Silveira et al. (2012) encontraram dados semelhantes, onde a preferência por outras carnes (15%) como a carne bovina, frango, suína e a ovina foram maiores. Outros trabalhos apontaram o preço como o fator chave por não consumir tanto pescado. Arbex (2017) constatou que na região metropolitana de Cuiabá-MT o fator preço elevado para aquisição do pescado era o principal ponto, sendo 40,5%, respectivamente.

As espécies preferidas em Sinop, a maior preferência foi a tilápia *Oreochromis Niloticus* (Linnaeus, 1758) 15,23%, tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) com 12,92% (peixes com grande quantidade de espinhas intramusculares ou espinhas em “Y”), 11,17% matrinxã *Brycon falcatus*, Muller & Troschel, 1844 e 10,56% Salmão *Salmo salar*, Linnaeus, 1758 . A tilápia está entre as espécies mais preferidas pelos consumidores, já as duas espécies nativas (tambaqui e a matrinxã), segundo dados do MPA (2011), estão entre as mais cultivadas no estado de Mato Grosso. Dutra et al. (2014) mostraram que os consumidores da cidade de Dourados- MS também apontam a tilápia como a espécie preferida para consumo, tendo em vista que os consumidores buscam alimentos com facilidade na hora do preparo. Contudo, nos Municípios de Belém-Pá (MANGAS et al., 2016), Maceió- AL (SANTOS et al., 2017), Lavras Minas- MG (MELO et al., 2015) os dados mostram que há preferência maior pela Dourada, Salmão e surubins, diferentes da região de Sinop- MT.

Com relação à influência da cor no momento da aquisição do pescado, mais da metade (68,97%) dos consumidores levam a cor como um importante atributo na escolha do pescado. Esse resultado já era esperado com essa representatividade no momento de aquisição, pois a cor pode ser considerada um dos atributos mais impressionantes de um alimento, e influência diretamente a preferência, a seleção e os desejos alimentares dos consumidores (DELGADO-VARGAS & PAREDES-LOPEZ, 2003; SHIM et al., 2011, MARTINS et al., 2016), ainda mais levando em consideração que o modo de aquisição de pescado e na forma *in natura* (BEUREN & CARDOSO, 2012).

Mesmo com mais da metade dos entrevistados alegando que a cor é uma influência no momento da compra, 62% afirmaram que não pagariam mais pela coloração, quando questionados. Leandro (2017) em seus estudos na região de Sinop- MT mostrou que seus entrevistados pagariam mais por peixe produzido de forma responsável no município. Portanto o dado obtido neste pode ser explicado pela renda salarial dos entrevistados onde a maioria é estudante, levando em consideração que proteína de origem animal está atrelada ao alto preço (BARROS et al., 2012).

Quanto à preferência de coloração do pescado, notou-se uma expressividade pouco maior da cor branca (34,50%), perante a cor rosada (34,11%), isso se deve ao fato de a maioria dos consumidores relacionarem o peixe à cor branca, a carne mais saudável. Segundo estudo realizado por Barros et al. (2012), o significado “carne” entre os entrevistados estava atribuído a cor vermelha, onde em algumas situações durante as entrevistas carne de frango e

peixe não foram consideradas como carne. O autor explica que essa informação é devido a coloração da carne branca, sendo que alguns casos os entrevistados excluíam o peixe da categoria carne, e ainda sim denotando ao pescado ser mais saudável pela questão da coloração branca.

Observar os fatores que levam a escolha do pescado é importante para chegar ao consumidor de forma mais precisa. Os consumidores avaliados neste estudo indicaram que o fator qualidade (51%) é o maior fator de influência na escolha, e em seguida, o tipo de pescado com 21%. Estes dados mostram que mesmo o preço sendo um motivo forte na influência da compra, quando o consumidor vai escolher o pescado ele opta mais por qualidade que pelo preço. Esses dados corroboram com os encontrados por Dutra et al. (2014) no município de Dourado MS, onde 75% dos entrevistados indicaram a qualidade como fator chave, e 11% pelo preço. O mesmo foi relatado por Mangas et al. (2016) na cidade de Belém – PA onde o preço foi o fator mais considerado.

O fator cor (13%) apresentou também valor significativo, conforme mostrado no gráfico 6, onde os consumidores avaliam um conjunto de fatores para determinar a compra do pescado, o que corrobora com os estudos de Mangas et al., 2016, em Belém- PA, onde a cor teve expressão de 18,79% entre os entrevistados.

Martins et al. (2016) explicam que corantes naturais têm sido exigidos e estão se tornando populares entre os consumidores mundiais, e que as indústrias de alimentos vêm junto com a ciência de alimentos buscando mais avanços na elaboração e posterior comercialização de produtos mais naturais, mais saudáveis, seguros e funcionais. Este estudo buscou reconhecer as necessidades do mercado de peixes no município de Sinop, além das exigências do consumidor e suas preferências no momento de aquisição de pescado.

Conclusões

O perfil do consumidor de pescado em Sinop é influenciado diretamente pela preferência por outras carnes, devido ao preço e cultura advinda da colonização. A cor é considerada um padrão de escolha no momento de aquisição do pescado na cidade, contudo os consumidores não estão dispostos a pagar por cor, mesmo que os tons rosado e salmonado da carne tenham expressividade na preferência de coloração pelos consumidores. A aparência, cheiro, preço, valide e cor são atributos expressivos no momento da aquisição, mostrando assim que os consumidores avaliam um conjunto de fatores para determinar a compra do pescado no município.

Referências

- AQUACULTURE BRASIL (2018). **Peixe BR lança o Anuário da Piscicultura 2018**. Disponível em : <<http://www.aquaculturebrasil.com/2018/02/19/peixe-br-lanca-o-anuario-da-piscicultura-2018/>>. Acesso em: Março, 02. 2018.
- ARBEX, E.A.S.; MACIEL, E. DA S.; PÉREZ, J. L. R.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. Perfil de consumidores de pescado em comunidades universitárias da região metropolitana de Cuiabá – MT. **Proceedings do VII SIMCOPE**, São Paulo, p. 18-27, 2017
- BARROS, G. S.; MENESES, J. N. C.; SILVA, J. A. Representações sociais do consumo de carne em Belo Horizonte. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22 [1]. p. 365-383, 2012.
- BEUREN, I. M.; CARDOSO, R dos S. Atuação da área de marketing em indústrias de conserva de pescado do Brasil e da Espanha face à escassez de pescado. **RAUnP**, v. 4, n. 2, p. 9-22, 2012.

- DELGADO-VARGAS, F.; PAREDES-LÓPEZ, O. **Natural colorants for food and nutraceutical uses**. 1ª Ed. Florida. CRC press, ISBN 1-58716-076-5, 2003.
- DUTRA, F. M., BINOTTO, E., MAUAD, J. R. C. Uma análise do comportamento do consumidor de peixe em Dourados/MS. **Revista Sociedade e Desenvolvimento Rural**, v. 2, p. 84-100, 2014.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture. Contributing to food security e nutrition for all**. FAO Fisheries Department. Rome: Italy, p. 200, 2016.
- KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí, p. 285, 2000.
- KUBITZA, F. **Manejo alimentar e nutricional**. Panorama da AQUICULTURA, vol. 19, n. 111, janeiro/fevereiro, 2009.
- LEANDRO, S. V. **Perfil de Consumo e do Consumidor de Peixe do município de Sinop**. UFMT (Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Mato Grosso). Sinop. p. 55, 2017
- MANGAS, F. P.; REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S.; MARTINS, C. M. Caracterização do perfil dos consumidores de peixe no município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 4, p. 839-857, 2016.
- MARTINS, N.; RORIZ, C. L.; MORALES, P.; BARROS, L. Food colorants: Challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. **Trends in Food Science & Technology**, v. 52, p. 1-15, 2016.
- MCCARTHY, E. J.; PERREAULT, W. D. **Marketing Essencial: Uma abordagem gerencial e global**. São Paulo: Atlas, 1997.
- MELO, C. C. V.; FABRINI, B. C.; COSTA, A. C.; de MATTOS, B. O.; DOS SANTOS, L. C.; de FREITAS, R. T. F. Caracterização dos consumidores de peixe do Município de Lavras, Minas Gerais. **Boletim de Indústria Animal**, v. 72, n. 3, p. 178-184, 2015.
- MPA – MINISTERIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Secretaria de Monitoramento e Controle do MPA. Brasil, 2011.
- RYAN, T. **Estatística Moderna para Engenharia**. São Paulo: Elsevier, 2012. p. 04
- SANTOS, E. L.; DE MELO GARCIA, P. H.; SOARES, E. C.; MACHADO, S. S.; SILVA, J. M.; OLIVEIRA, W. D. S. L. Perfil do consumo de peixes na cidade de Maceió, Alagoas. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 1, p. 45-54, 2017.
- SHIM, S. M., SEO, S. H., LEE, Y., MOON, G. I., KIM, M. S., & PARK, J. H. Consumers' knowledge and safety perceptions of food additives: Evaluation on the effectiveness of transmitting information on preservatives. **Food Control**, v. 22, n. 7, p. 1054-1060, 2011.
- SILVEIRA, L.S.; ABDALLAH, P.R.; HELLEBRANDT, L.; BARBOSA, M.N.; FEIJÓ, F.T. Análise socioeconômica do perfil dos consumidores de pescado no município de Rio Grande. **Sinergia**, Rio Grande, v. 16, n. 1, p. 9-19, 2012.
- SOARES, L.; BELO, M. A. A. Consumo de pescado no município de Porto Velho-RO. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 3059-3067, 2015.

CANA DE AÇÚCAR: MATÉRIA PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL E AÇÚCAR

Angela Naiara Santos Baldo¹; Suiane Fortes¹; Sandra Ines Horn Bohm²; Geverson Tobias Böhm²; Nádia Ligianara D. Nyari²

¹Estudante do Curso de Agronegócio da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

²Professores da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

Resumo

A cana-de-açúcar surgiu na ilha de Nova Guiné cerca de 6000 a.C, sua propagação pelo mundo aconteceu juntamente com a migração humana, chegando no Brasil início do século XVI, influenciando diretamente na história e na cultura brasileira. O seu cultivo é considerado uma das mais relevantes atividades para a economia do país, a qual se destaca a região Centro Oeste do país, pela grande expansão agroindustrial, dispondo de amplas extensões de terras produtivas e condições geográficas e climáticas propícias para essa atividade. A produção canavieira, ou seja, o cultivo da cana-de-açúcar tem se intensificado nos últimos anos, sobretudo no estado de Mato Grosso, mais precisamente na região norte, próximo a cidade de Sorriso, possuindo características favoráveis de plantio e manejo, somado principalmente com o desgaste de outras culturas e áreas produtoras, tornando - se assim um dos principais polos produtores de etanol e açúcar oriundo da cana de açúcar do país. O desenvolvimento da cadeia produtiva de cana-de-açúcar é de suma importância para o incremento e desenvolvimento econômico do estado Mato Grosso.

Palavras-chave: Brasil; Cadeia Produtiva; Mato Grosso; Origem.

Introdução

A cana de açúcar chegou ao Brasil através dos portugueses, o seu cultivo até então era escasso, dependendo sobretudo da exportação de açúcar durante o império. Após esse período a produção se expandiu para todas as regiões através da imigração e se adaptando facilmente no litoral brasileiro, devido especialmente às condições climáticas propícias e a fertilidade do solo. Em seguida se expandiu para o interior do Brasil, devido às buscas por novas variedades de cana de açúcar, resistentes as pragas e por tecnologias avançadas, e como a produção de açúcar estava crescendo na Europa, passou a enxergar novas oportunidades no Estado do Mato Grosso, onde seu cultivo foi promissor e houve um grande ganho econômico para o país (SIQUEIRA, 2002).

Com esse crescimento desenfreado, mas muito positivo para a economia, o governo criou em 1975, o PROÁLCOOL (Programa Nacional do Alcool), com a finalidade de estimular a produção e comercialização de etanol no Brasil, com intuito de substituição da gasolina como combustível. Oferecendo assim incentivos fiscais e empréstimos bancários com juros abaixo da taxa de mercado para os produtores de cana-de-açúcar e para as indústrias automobilísticas que desenvolvessem carros movidos a álcool.

Segundo Satolo & Diehl (2008), o etanol (álcool etílico) adquiriu importância significativa na matriz energética nacional até meados de 1985, pois a partir dessa data, com as alterações no preço do petróleo, redução do diferencial de preços entre a gasolina e o álcool e os problemas de distribuição de combustíveis, provocaram uma mudança significativa na

política energética brasileira, causando uma queda expressiva na produção de etanol, as quais estão sendo repercutidas e sentidas até hoje.

Com o crescimento na produção, comercialização e consumo da cana de açúcar, impactando diretamente na matriz energética brasileira, a problemática dessa pesquisa está voltada às oportunidades que as agroindústrias da região do Mato Grosso estão contribuindo para o aumento do setor canavieiro, para a produção de etanol (álcool etílico) e açúcar, além da geração de energia e geração de empregos. Além de relatar a fundamental importância do setor com uma rápida contextualização, análise de dados dos segmentos, e os indicadores da cadeia produtiva para que os objetivos sejam atingidos.

Metodologia

O método de pesquisa caracterizou-se pela utilização da técnica hipotética dedutiva, que conforme Prodanov (2013) é aquele que se inicia com problema ou uma lacuna no conhecimento científico, passando pela formulação de hipóteses e por um processo de inferência dedutiva, o qual testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela referida hipótese. A investigação científica foi baseada no método exploratório, com uma de abordagem do problema sendo considerada uma pesquisa qualitativa, pois segundo Richardson (2007) é aquela pesquisa que busca descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento de particularidades do comportamento dos indivíduos. Todavia a natureza da pesquisa aplicada consistiu - se conforme Prodanov (2013) que é aquela que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problema específica. Envolve verdades e interesses locais.

Desenvolvimento

Histórico da cana de açúcar no Brasil

A cana-de açúcar chegou ao Brasil em meados do século XVI, juntamente com a migração portuguesa. O ciclo da produção canavieira surgiu da necessidade de exploração e colonização das terras brasileiras. O seu cultivo se tornou a primeira atividade economicamente organizada da época, surgindo assim a necessidade instalações apropriadas para a produção. A partir de 1533 foi construindo os primeiros engenhos para produção do açúcar, com mão-de-obra empregada por escravos e índios, sendo fundado por Martins Afonso de Souza, dessa forma ocorreu um crescimento no cultivo, se espalhando por todo o litoral brasileiro. O açúcar foi o principal produto de exportação do Brasil, por mais de 200 anos (de MORAES & SHIKIDA, 2002, MOZAMBANI et al., 2006).

Histórico da cana de açúcar no Mato Grosso

A produção da cana de açúcar no Estado do Mato Grosso, se deu em meados de 1735, tendo como seu pioneiro o fazendeiro Antônio de Almeida Lara, que residia na cidade de Chapada dos Guimarães. Com a assinatura da Lei Áurea no ano de 1888 os sítios da cidade entraram em decadência e cinco anos depois, em 1893 o Comendador Joaquim José Paes de Barros, fundou a primeira usina açucareira do estado do Mato Grosso: Usina da Conceição, localizada em Santo Antônio do Leverger (POVOAS, 2000; SIQUEIRA, 2002).

Alguns anos depois, foi construído o maior estabelecimento açucareiro do Mato Grosso, a usina de Itaici, localizada à 40 km de Santo Antônio de Leverger, ocupando papel na atividade canavieira de destaque na economia mato-grossense desde a década de 1880. A usina de Itaici tinha uma grande estrutura, possuía os mais avançados recursos da época, sobretudo a assistência social, disponibiliza para seus funcionários escola pública, biblioteca, farmácia, ambulatório de emergência e casa para todos eles. A usina era tão avançada que já tinha

iluminação, antes mesmo da capital, no mesmo período mais de oitenta armazéns do ramo açucareiro já tinham se instalado na região (AGUILAR et al., 1989; SIQUEIRA, 2002).

Em pouco tempo, essa expansão fez com que o açúcar e a aguardente (cachaça) mato-grossense fossem exportados para outros locais, como a República do Paraguai. Mais tarde com o tratado de comércio que o Estado possuía com o país vizinho, essa vantagem se expandiu para a República da Argentina. A produção açucareira sempre se manteve próspera e lucrativa. Mas no ano de 1966 foi implantada a usina Jaciara, uma empresa pública, no município que carrega o mesmo nome, onde começaram a desenvolver novas variedades de cana de açúcar adaptadas ao cerrado (TEIXEIRA GUIMARÃES et al., 2010).

Com o surgimento do Programa Nacional do Alcool, (Proálcool), começaram a ser implantadas novas usinas em Mato Grosso, como a Barralcool em Barra do Bugres em 1980 e a Itamarati, no município de Nova Olímpia no ano de 1980, sendo por muitos anos foi a maior usina do mundo, com capacidade de moagem de 7,4 milhões de toneladas de cana de açúcar (CESNIK, 2004, CONAB, 2018). Seguindo a mesma tendência está a empresa Destilaria de Alcool Libra Ltda, que está no ramo sucroalcooleiro, para a produção de etanol e álcool anidro, localizada entre os municípios de Diamantino e São José do Rio Claro, acerca de 250 km de Cuiabá, tem sua própria produção de cana de açúcar, do plantio até a colheita, sendo ambos feitos manualmente até hoje (CONAB, 2018).

Produção de etanol e açúcar

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018).

[...] a colheita da safra de 2018/2019 de cana de açúcar teve início em Mato Grosso e a maior parte deve ser destinada à produção de etanol [...] o objetivo é aumentar a quantidade do combustível em até 22% e produzir um bilhão de litros do combustível. De acordo com os dados da Conab, em Mato Grosso, o total da área a ser colhida é de aproximadamente 227 mil hectares [...] (CONAB, 2018).

O etanol proveniente do caldo de cana-de-açúcar é o único combustível até o momento, capaz de atender à crescente busca por energia renovável economicamente viável, com uma menor incidência de gases poluidores. As emissões gasosas com a queima de etanol são em torno de 60% menores, em comparação com a queima da gasolina, considerando que CO₂ emitido pela queima do etanol é reabsorvido pela própria cana-de-açúcar (RODRIGUES & ORTIZ 2006).

A progressiva evolução alcançada pela agroindústria canavieira, especialmente na fabricação de etanol, tem motivado o reaproveitamento do bagaço e da recuperação da palha produzida, esse fator só é possível devido às inovações tecnológicas tanto agrícolas como industriais, onde a cana de açúcar é aproveitada como um todo. Com o aproveitamento da cana-de-açúcar há um melhor desenvolvimento da colheita, otimizando o balanço energético da usina, garantindo a expansão da quantidade e transformação da biomassa com finalidade energética (PAULINO, 2009).

As técnicas de colheita convencional tanto manual como mecanizada visam a utilização do colmo da cana, já que com a queima não é possível aproveitar a palha. Porém essa prática da queima nos canaviais causa muitos danos ambientais, mas essa realidade já vem sendo modificada. Com o Decreto Federal n. 2.661/98 que estabelece o fim gradativo da queima da cana-de-açúcar para os próximos 20 anos, terá maior disponibilidade de palha, e conseqüentemente haverá um aumento das fontes de biomassa para produção de etanol. De acordo com a Conab (2018) para a produção de açúcar e etanol na safra 2018/2019.

[...] Segundo o primeiro levantamento da Conab, para a safra 2018/19, a produção de cana-de-açúcar estimada é de 625,96 milhões de toneladas, redução de 1,2% em relação à safra anterior. A área colhida está estimada em 8,61 milhões de hectares, queda de 1,3% se comparada com a safra - 2017/18. Em se tratando do açúcar, a produção deverá atingir 35,48 milhões de toneladas-, retração de 6,3% ao produzido na safra 2017/18-, reflexo da maior produção mundial de açúcar [...] a estimativa, segundo o primeiro levantamento da Conab, é de que sejam produzidos na safra brasileira 2018/2019, um total de 28,16 bilhões de litros de etanol, incremento de 1,4% nessa safra, em razão da maior destinação do ATR produzido para o etanol anidro. Deste modo, é de que haja um aumento de 7% na produção do anidro, em relação à safra passada, face ao maior consumo da gasolina. Já em relação ao hidratado, a espera é de uma queda de 2,3% na sua produção [...] (CONAB, 2018).

A Figura 1 apresenta a evolução da área colhida no Brasil no ano de 2005/2006 a 2018/2019*

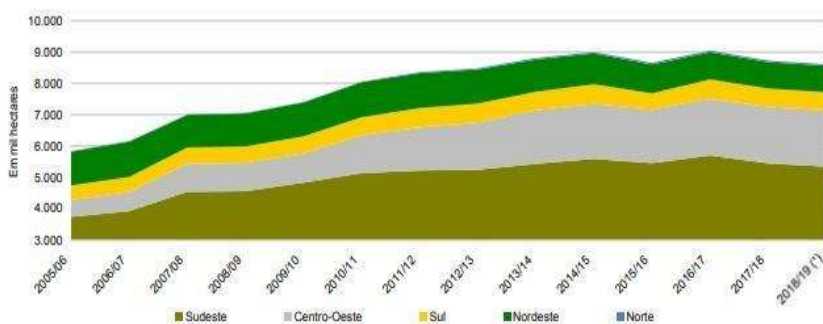


Figura 1. Evolução da área colhida no Brasil.

Fonte: Conab Boletim Safra, 2018 (www.conab.gov.br).

A Figura 2 refere – se a evolução da produção de açúcar no Brasil nesse mesmo período, com base em dados publicados por Conab Boletim Safra (CONAB, 2018).

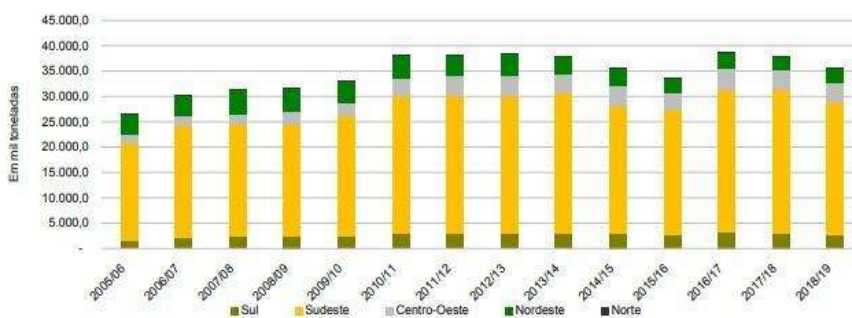


Figura 2. Evolução da produção de açúcar no Brasil.

Fonte: Conab Boletim Safra, 2018 (www.conab.gov.br).

No mês de abril/18 o preço do açúcar aumentou em média 7 %, em comparação ao mês de março do mesmo ano, isso se deve a preferência para a produção de etanol, dando maior liquidez e rentabilidade.

Conclusões

O presente estudo buscou demonstrar a importância da produção de açúcar e etanol a partir da cana de açúcar, principalmente no estado do Mato Grosso, que é considerada um importante segmento do agronegócio no Brasil e grande geradora de empregos no campo, além de ser responsável por uma significativa parte da produção e abastecimento do mercado. Mesmo que a atuação da cadeia produtiva sucroalcooleira seja pequena na implementação do PIB ainda causam alguns impactos diretos e indiretamente sobre outras práticas. Dessa forma podemos assegurar a suma importância que esse setor tem para o crescimento econômico da região. Destacando sobretudo a necessidade de projetar políticas públicas para que ocorra a um aumento significativo da produção de etanol, a fim de atender a demanda de produto, além da alta eficiência energética e sustentabilidade. Esse aumento poderá ser alcançado pela introdução de novas cultivares de cana de açúcar e pelo aproveitamento integral da cana, a palha e o bagaço, para produção de biocombustíveis (etanol e etanol de segunda geração) e outros combustíveis renováveis.

Referências

- CESNIK, R. Melhoria da cana-de-açúcar: marco sucroalcooleiro no Brasil. Embrapa Meio Ambiente-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2004.
- SANTOS, F. A. et al. Potencial da palha de cana-de-açúcar para produção de etanol. *Química Nova*, v. 35, n. 5, p. 1004-1010, 2012.
- AGUILAR, A., PENÃ, U., FRIEDMAN, P., BRITO, B. *Rev. Cuba Azúcar EneroMarzo*, v. 40, 1989.
- CONAB- Boletim da Safra de Grãos, Disponível em www.conab.gov.br. Acesso em maio, 2018.
- DE MORAES, M. A. F. D., & SHIKIDA, P. F. A. *Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios*. Editora Atlas, 2002.
- MOZAMBANI, A. E., PINTO, A. D. S., SEGATO, S. V., & MATTIUZ, C. F. M. História e morfologia da cana-de-açúcar. *Atualização em produção de cana-de-açúcar*. Piracicaba, v. 1, n. 11, 2006.
- PAULINO, O. F. T. *Produção de açúcar*. 2009.
- POVOAS, L. C. *O ciclo do açúcar e a política de Mato Grosso*, 2000.
- RODRIGUES, D. & ORTIZ, L. *Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil*. Porto Alegre, Brasil: Amigos da Terra Brasil, 2006.
- SIQUEIRA, E. M. História de Mato Grosso. Da ancestralidade aos dias atuais. *Cuiabá: Entrelinhas*, v. 107, 2002.
- TEIXEIRA GUIMARÃES, L., DIAS TURETTA, A. P., & DA COSTA COUTINHO, H. L. Uma proposta para avaliar a sustentabilidade da expansão do cultivo da cana-de-açúcar no estado do Mato Grosso do Sul. *Sociedade & Natureza*, v. 22, n. 2, 2010.

ANÁLISE DA GESTÃO DE QUALIDADE EM UM LATICÍNIO NO NORTE DO MATO GROSSO 2018

Greicieli Gonçalves¹; Nayara de Melo Martins¹; Sandra Ines Horn Bohm²; Nádia Liganara D. Nyari²; Geverson Tobias Böhm²

¹Estudante do Curso de Gestão da Produção Industrial da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

²Professores da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

Resumo

Utilizar as análises microbiológicas e as ferramentas de qualidade na área alimentícia resultando em atributos positivos à qualquer produto do setor produtivo, principalmente quando se refere a produtos alimentícios, como os lácteos, sendo assim o uso de certas ferramentas contribuem para que o produto não tenha nenhum problema, podendo gerar possíveis prejuízos no final do processo. Dados estatísticos mostram que quando utilizados de maneira correta influenciam assertivamente na qualidade final do produto, evitando assim, possíveis variabilidades e desperdícios, principalmente de matéria prima e especialmente satisfazendo o consumidor final. A partir de visitas técnicas em um laticínio situado na região oeste do Mato Grosso, pode-se identificar rapidamente, tanto por parte dos consumidores, quanto por técnicos, os indicadores reais usados e que poderiam ser acrescentados no processo de produção, especialmente no melhoramento e otimização do processo. Percebendo-se que o setor relacionado ao da qualidade, sendo um ponto importante em toda cadeia produtiva dentro da empresa, pois ali são realizadas análises tanto da matéria prima, como do produto final que chega às prateleiras para os consumidores finais, garantindo assim a qualidade dos processos e dos produtos.

Palavras-chave: Análises; Ferramentas; Qualidade; Processo.

Introdução

Atualmente o fator qualidade é essencial em qualquer organização, principalmente para empresas que comercializam produtos no segmento alimentício, onde a competitividade e a concorrência irão impulsionar, possíveis maneiras de sanar as exigências, tanto do consumidor, que vai empregar ferramentas auxiliaadoras no gerenciamento da qualidade, quanto do mercado para poder assim se manter no negócio.

Segundo Paladini (2012) essa dependência atormenta quem atua nos setores produtivos e resulta na busca de inovações, tornando-se persistente e até mesmo agressiva; principalmente quando se trata de produtos alimentícios. Enquanto Lobo (2010) destaca que ao falar de um produto lácteo, tem como fator principal a qualidade da matéria-prima, pois esse quesito irá influenciar em todo o processo, onde o mesmo passa por inspeções constantes, etapa após etapa, garantindo assim a qualidade. Já para Lobo (2010) destaca que o controle de qualidade envolve técnicas e atividades de caráter operacional com os objetivos de acompanhar processos e eliminar as causas de deficiência em todas as fases do ciclo da qualidade de modo a atingir eficácia.

A partir desse fator, podemos estabelecer e entender a importância das análises para a redução da variabilidade do produto, garantindo que os demais processos sejam realizados com uma ótima matéria-prima. Em um laticínio, quando tais inspeções não são realizadas de forma correta geram prejuízos para a empresa, de acordo com Santos et al. (2013) um produto alimentício que não passa por um processo de análise microbiológica, por exemplo, pode vir a

conter microrganismos que causam consequências negativas após o consumo. Pois através dessas rigorosas análises é possível garantir um produto seguro, onde a competitividade do mercado está ligada ao padrão que essas análises irão estabelecer.

A presente pesquisa refere - se a um estudo de caso realizado a partir de duas visitas técnicas em um laticínio local, uma visita realizada no ano de 2017 e a outra posteriormente em 2018, ambas apresentadas pelo veterinário responsável pela qualidade de vida dos gados leiteiros e pelo setor de qualidade da empresa. Com o intuito de demonstrar e analisar as condições do processo produtivo ressaltando pontos positivos, negativos e estratégicos utilizados no estabelecimento, onde se obteve informações sobre as análises microbiológicas, processos e produto final.

A questão da qualidade nos laticínios está cada vez mais exigente, no entanto surgiu a curiosidade de conhecer os rígidos procedimentos realizados no estabelecimento. Crosby (1963) destaca que a qualidade significa conformidades com as especificações. Sendo assim, entende-se que reconhecer que o mercado alimentício está cada vez mais competitivo é essencial para estabelecer adequação da qualidade ao produto para o consumidor.

Outro fator de grande importância são as ferramentas de qualidade como Boas Práticas de Fabricação (BPF/GMP); Boas Práticas de Higiene (BPH/GHP); Análise de Perigos e Pontos e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que se tornam necessárias o entendimento da aplicação das mesmas no processo produtivo dos produtos comercializados para que sigam um padrão de qualidade, vale ressaltar os benefícios que tudo isso agrega para o crescimento da empresa, a partir da preocupação e da implantação dessas ferramentas que fazem com que os produtos tenham os requisitos essenciais para serem classificados como um produto de qualidade (CROSBY, 1963).

Diante dessas afirmações, a proposta de pesquisa é a coleta de dados, destacando a real causa do porquê de uma empresa investir nas ferramentas e programas de qualidade. Observando ainda a análise dos custos do processo de qualidade, permitindo assim alcançar melhorias no retorno de investimentos e conseqüentemente o aumento nas vendas, além da garantia de sucesso e do lucro, tornando - se assim a possibilidade de permanência no mercado, que cada vez torna - se mais competitivo.

Metodologia

Nesse estudo de caso utilizou se como base referenciais teóricos, com o interesse de melhor compreensão dos conceitos de gestão da qualidade em geral e correlacioná-los a gestão da qualidade em laticínios, dessa forma proporcionando assim, maneiras adequadas de analisar o processo de controle e suprir as necessidades do consumidor.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, com a realização de visitas técnicas com a coleta de dados, os quais foram reunidos com intuito de formular características qualitativas, o mesmo não se trata de dados numéricos, ou seja, os dados não foram manipulados. No decorrer da pesquisa utilizou-se de formulários com perguntas, onde as entrevistas aconteceram de forma aberta e relatada conforme interesse, voltado principalmente para o controle da qualidade. Outro fator importante é o investimento nos colaboradores, incentivando assim a capacitando os mesmos, através de treinamentos mensais relacionados aos processos, influenciando assim um colaborador capacitado, possibilitando resultados positivos no produto final.

O estudo refere - se a questão de um laticínio localizado na região oeste do Mato Grosso, fundado há mais de vinte e cinco anos, porém sem cooperativa há sete anos, possui um quadro em torno de vinte e seis funcionários, onde estes estão distribuídos, de acordo com o processo de produção, o qual acontece no período matutino e vespertino. Estes mesmos funcionários fazem todo o processo, tanto de higienização de máquinas, como as demais atividades. O laticínio possui hoje capacidade para recebimento de 15.000 a 20.000 litros de

leite por dia, não trabalham com estocagem da matéria prima, e é processado no dia em que recebem, não realizando estocagem de produto final. Adotam o método de encomendas, ou seja, é uma produção enxuta, diminuindo os gastos desnecessários, produzindo com a certeza de venda. Os produtores que fornecem a matéria prima são de cidades vizinhas como Lucas do Rio Verde, Tapurah, Sinop, Vera, Ipiranga do Norte, Sorriso, Feliz Natal e Nova Ubiratã, todas situadas em Mato Grosso (MT) e são as mesmas que disponibilizam no mercado, como de Cuiabá, Nova Mutum, Feliz Natal, Sinop, Tapurah, Lucas do Rio Verde, Ipiranga do Norte e Vera, também no Mato Grosso (MT)

Os fornecedores possuem uma alta importância no processo de fabricação de qualquer produto, pois possuem a base de um produto de qualidade, ou seja, a matéria prima, se a matéria prima não for de qualidade obviamente resultará em um produto sem características atrativas no final do processo, por isso o laticínio realiza um acompanhamento no gado leiteiro para que o mesmo esteja sempre saudável e traga o insumo esperado dos planejamentos e consequentemente nos testes microbiológicos. O transporte do leite até a fábrica é recebido diariamente a granel em caminhões refrigerados preservando as propriedades da matéria prima, sem contar que o transporte a granel ocupa menos espaço no setor de recebimento, se adequando a estrutura da empresa. Após concluída essa etapa de produção dos produtos, acontece à distribuição para os pontos comerciais, onde é realizado um novo controle do produto final, assim todo o trabalho e planejamento é realizado em longas etapas.

Desenvolvimento

Gestão da qualidade

As funções básicas da gestão da qualidade têm por finalidade tornar o produto um elemento que se diferencie dos demais, portanto um produto mais confiável, com maior diversidade que o torna com o preço mais acessível que dos concorrentes, definindo a linha de pensamento das empresas, pois acredita que se houver uma característica que diferencie um produto do outro pode se destacar dos demais no mercado (PALADINI, 2012). Para Rodrigues (2014) a qualidade é o que o cliente percebe ou entende por valor, diante do seu socialmente aprendido, do mercado, da sociedade e das tecnologias disponíveis, seguindo assim o pensamento do consumidor por defender que a qualidade do produto é um dos importantes fatores atrativos para conseguir a confiança do consumidor.

Ferramentas de qualidade

Mestres da qualidade definiram maneiras de introduzir seus métodos na produção industrial garantindo o sucesso da qualidade nos processos (RODRIGUES, 2014). A utilização do PDCA (também chamado de Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart, é uma ferramenta de gestão que tem como objetivo promover a melhoria contínua dos processos por meio de um circuito de quatro ações: planejar (plan), fazer (do), checar (check) e agir (act)) vai aumentar a produtividade, reduzir custos, aumentar a participação no mercado, e ter estabilidade de longo prazo (SANTOS et al., 2013). Lobo (2010) afirma com base em seus conhecimentos que um histograma consiste em um gráfico de barras que resume visualmente a variação de um conjunto de dados.

De acordo Dias (2014) entre as ferramentas utilizadas, se destacam Boas Práticas de Fabricação (BPF), Boas Práticas de Higienização (BPH), Avaliação de Riscos Microbiológicos (ARM), Gerenciamento da Qualidade (Série ISO), Gerenciamento pela Qualidade Total (TQM) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A elaboração desse estudo se justifica em priorizar a questão da qualidade em laticínios, visando nesse contexto e por reconhecer que o mercado alimentício está cada vez mais competitivo, surgiu à curiosidade de conhecer os rígidos procedimentos de qualidade realizados no estabelecimento, fazendo

com que os produtos comercializados no local sigam um padrão de qualidade, vale ressaltar os benefícios que tudo isso agrega para o crescimento da empresa, a partir da preocupação e da implantação dessas ferramentas que fazem com que o produto tenha os requisitos essenciais para ser classificado como um produto padrão de qualidade.

Descrições do sistema da qualidade

Os setores de atividades da empresa são divididos basicamente em: recebimento do leite cru, onde acontece o controle da matéria prima, processo de produção que visam manter a qualidade, através da padronização das etapas, e estoque que trabalham com produção enxuta segundo Womack (1998) e Jones (2010) define a produção enxuta como um processo de cinco passos: definir o valor do cliente, definir o fluxo de valor, fazê-lo "Fluir", a "Puxar" a partir do cliente e lutar pela excelência, não aglomerando produto em estoque, essas fases do sistema de qualidade, são capazes de se adequar ao fluxo de produção da empresa.

No setor de recebimento a empresa possui um laboratório para realização das análises microbiológicas, que irão detectar as impurezas existentes como, acidez que acontece na retirada do leite cru com o produtor, onde o próprio motorista realiza, e ainda quando chega ao setor, realiza-se outro teste de acidez a partir do teste de alizarol, determinam também o teste de densidade para analisar o acréscimo de água no leite para aumentar seu volume, ainda no setor de recebimento efetuam a lavagem dos galões com pressão de água e sabão evitando qualquer presença de agentes contaminantes, para em seguida ser levados novamente aos fornecedores.

Após a pasteurização do leite uma amostra retorna para o laboratório (setor de análise), onde realizam a presença de físico-química e fazem a detecção de gorduras e proteínas. Para efetuar essas análises existe um controle interno, onde a cada etapa dos processos os funcionários retiram uma amostra e os enviam ao laboratório, uma vez que para a empresa manter a qualidade de seus produtos é essencial, pois seus produtos irão diretamente para o consumo humano.

Em seguida após obter um resultado apropriado dessas análises, o leite pasteurizado é distribuído para as linhas de produção, são elas: bebida láctea, leite barriga-mole, mussarela e ricota. Durante todo processo, seja de qual for o produto em produção, é retirado uma amostra que vai para o laboratório, e assim conseguem ter um controle mais eficaz, mensalmente uma amostra da matéria prima é enviada para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que a cada 6 meses enviam um fiscal de Cuiabá para efetuar tais análises. Outro fator que a empresa se preocupa é em presta assistência técnica para os produtores, sendo assim é possível agir na fonte do problema, diminuindo a necessidade de efetuar inspeções desnecessárias, e garantindo um produtor de confiança.

Existe também um controle de qualidade na distribuição e controle de qualidade do produto nos pontos de venda, pois garantir que o produto chegue com qualidade nas prateleiras faz parte do sistema de qualidade, uma vez que não adiantaria o produto ser padronizado, mas quando distribuído ser afetado em sua forma, e os vendedores externos se encarregam de fazer essa análise visual, informando a empresa que por sua vez repõem os produtos com defeito. Para Falconi (2008) o produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma segura e no tempo certo, às necessidades dos clientes).

Análise dos Resultados

A partir dos dados descritos e observações envolvendo produção, manutenção e análises microbiológicas, foi possível obter informações relacionando as ferramentas de gestão da qualidade apropriadas para setores alimentícios com a sua aplicabilidade na empresa

visitada, como ferramentas x utilização: BPF (Processos - padronizando as etapas), BPH (Manutenção – equipamentos limpos) e APPCC (Filtragem do leite - analisando a qualidade).

A utilização dessas ferramentas serve para controle interno da empresa, por método de dados fornecidos em planilhas para obtenção do SIF, uma vez que esse Serviço de Inspeção Federal irá cobrar produtos apropriados para consumo humano, onde visam à qualidade como o ponto de maior importância. Observou-se que essas ferramentas são essenciais, quando se trata de aperfeiçoar e padronizar os processos levando o melhor produto ao consumidor.

Conclusões

A indústria visitada de Laticínio não possui grande porte, porém nota-se que manter o controle da matéria-prima é fator primordial para a empresa quando se fala na qualidade do produto final onde são feitas planilhas para controle do SIF (Serviço de Inspeção Federal). É necessário obter um padrão específico dos inputs, uma vez que os outputs dependeram dessa percepção. Há uma demanda considerável na fabricação de seus derivados, onde aumenta o dever de garantir o controle de seus processos para que eventualmente não aconteça nada indesejável com o consumidor, por isso tornam-se o produto confiável e seguro.

Mediante a esse cenário, durante o estudo de caso, há a percepção que a implantação e posteriormente a aplicação dessas ferramentas, não é tão fácil quanto parece, pois, vários fatores influenciam no resultado, como a cultura dos colaboradores, colaboradores esses que incluem o setor operacional (chão da fábrica), até os mais elevados níveis hierárquicos, bem como setores administrativos. Pode-se dizer que de maneira geral a empresa visitada consegue se organizar de forma que visam sanar as exigências dos consumidores e englobam as ferramentas apresentadas para que as mesmas os auxiliem nas soluções de problemas e na padronização de seus processos. Dessa forma, percebe-se que manter o controle da qualidade através de análises a cada etapa efetuada é a chave para garantir que o produto acabado esteja seguro para o consumidor. Diante deste cenário observou-se que a empresa faz a utilização de ferramentas do setor de laticínio e efetua a aplicabilidade das mesmas a seu favor.

Referências

- PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2010.
- DIAS, E. C. **APPCC Como Ferramenta da Qualidade na Indústria de Alimentos**. Monografia de Especialização em Engenharia da Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em repositorio.roca.utfpr.edu.br. Acessado em setembro 2017.
- SANTOS, F. F.; MIRANDA, P. F.; NASCIMENTO, R. G.; MIRANDA, T. S.; LOPES, V. C. S. **Análise da gestão da qualidade em um laticínio: um estudo de caso** (XXXIII Encontro Nacional de Engenharia De Produção) – Universidade Estadual de Santa Cruz de Salvador, 2013. Disponível em www.abepro.org.br. Acessado em setembro 2017.

O USO RACIONAL DA ÁGUA E DA RAÇÃO NA SUINOCULTURA: PANORAMA GERAL

Gabriel Cordeiro¹; Gabrielly Oliveira¹; Sandra Ines Horn Bohm²; Geverson Tobias Böhm²; Nádia Ligianara D. Nyari²

¹Estudante do Curso de Agronegócio da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

²Professores da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde, Avenida Universitária, 1000 W, 78455-000, Lucas do Rio Verde, MT

Resumo

Com os avanços no déficit de água no mundo, devido às alterações climáticas, poluição e o aumento de demanda humana e agrícola, juntamente com os custos com o tratamento de água, faz com que nós tomamos uma nova postura quanto ao seu uso correto, principalmente no manejo na suinocultura. Nesse sentido o presente estudo visa apresentar algumas pesquisas direcionadas quando ao volume ideal ou racional de água empregadas durante as fases do manejo setor suinícola, como o aproveitamento da água das chuvas, melhores sistemas de coleta, filtragem, armazenamento e tratamento para o consumo e limpeza dos animais e instalações nas granjas de suinocultura, além de adotar medidas estratégicas para minimizar a excreção de nutrientes, otimizando assim a lucratividade da atividade, diminuindo os impactos ambientais. Assim são apresentados alguns conceitos sobre a utilização de proteína ideal, enzimas, minerais orgânicos e melhores tecnologias, para o desempenho animal, como o uso da ractopamina e da imunocastração na suinocultura brasileira.

Palavras-chave: Água; Ambiente; Ração; Sistemas de Alimentação.

Introdução

Insumos básicos oriundo da natureza, como a água e o solo são alguns dos elementos primordiais utilizados na suinocultura. Esses recursos naturais empregados de forma incorreta, podem ocasionar proporções ambientais irreversíveis. Fazer a gestão adequada e consciente desses bens naturais propicia uma produção mais eficiente, ambientalmente correta e economicamente viável para o produtor. A utilização deste recurso em grande escala pode ocasionar o aumento de resíduos (água residuária) e matéria orgânica nos efluentes, gerando assim, um aumento significativo no custo de tratamento e manejo dos dejetos, no volume dos sistemas de armazenamento e nos gastos de transporte, uso de fertilizantes e dos recursos hídricos, além do emprego de rações formuladas, garantindo um melhor padrão científico, proporcionando menor excreção nutrientes e dejetos (JORGE, 2013; EMBRAPA, 2018).

A água é um elemento natural encontrado em abundância em diversas regiões do mundo, normalmente é visto como um elemento essencial para a sobrevivência de diversos animais. Durante muitos anos a água foi considerada um elemento secundário devido as boas condições de abundância, tornando as exigências cada vez menos importantes. A aplicação do controle e uso da água é extremamente relevante manter as atividades de produção animal de forma sustentável, devido ao aumento da produção agrícola, consumo residencial que aumenta a quantidade de resíduos, a poluição dos efluentes com a dispersão de matéria orgânica e os verdadeiros custos para o tratamento que acarretam uma menor produção de biogás e maior utilização dos recursos hídricos, exigindo uma postura cada vez mais rígidas sobre a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 1997).

Diante deste contexto, o objetivo do presente estudo, através de uma pesquisa de caráter exploratório, visa determinar o volume ideal ou racional de água, empregadas durante

as fases de manejo setor suinícola, e quais as estratégias que podem minimizar a excreção de nutrientes e os impactos ambientais, e aumentando a lucratividade do setor. Com uma pesquisa bibliográfica, com análise de dados investigados oriundos de artigos científicos, livros, revistas e páginas digitalizadas conceituadas no meio científico, sendo analisadas e interpretadas de acordo com o objetivo proposto.

Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo, com análise de dados investigados, de artigos científicos, livros, revistas e páginas digitalizadas conceituadas no meio científico, sendo analisadas e interpretadas de acordo com o objetivo proposto. Todas as informações apresentadas são de caráter científico, com grande impacto na comunidade acadêmica e profissional, graças a suas pesquisas possuímos grande parte dos dados que formam a base do nosso conhecimento a respeito deste determinado tema.

Desenvolvimento

O uso da água

A importância em se conhecer o volume gasto de água na produção de suínos, vem como um suporte para que produtores e técnicos, possam ter como base e poder avaliar o modo correto e o consumo adequado de água dentro de uma propriedade suinícola, verificando assim, se estão dentro das normas e padrões estabelecidos. Pois nesse setor a grande variação no consumo de água, basicamente é função do manejo adotado e dos equipamentos utilizados, influenciando diretamente na produção de dejetos e no custo do processo, com o seu tratamento (CARDOSO, 2014, EMBRAPA, 2018).

Em relação ao consumo de água diário durante a criação de suínos, podemos estimar a quantidade de água a ser consumida em cada categoria animal. Na Tabela 1 apresenta o volume diário de água na produção de suínos, tendo como exemplo o Estado de Santa Catarina.

Tabela 1. Volume diário de Consumo de Água (litros/animal/dia) em sistemas especializado de produção de suínos.

Modelos de Sistema de Produção de Suínos	Massa suínos (Kg)	Consumo Água (L/animal/dia)
Ciclo Completo (CC)	-	72,9
Unidade de Produção de Leitões (UPL)	-	35,3
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)	-	27,8
Crechários (CR)	6 – 28	2,5
Unidade de Terminação (UT)	23 – 120	8,3

Fonte: FATMA - Fundação do Meio Ambiente de SC (2014).

Podemos observar através da Tabela 1 que o volume de água consumido em diferentes sistemas de criação de animais. A água consumida nesse setor para a criação de suínos, é procedente de diversas origens, como a água de oriunda dos alimentos, água metabólica a partir do catabolismo de nutrientes e a própria água consumida (bebida), entre outras. Sendo assim, é difícil definir os fatores que afetam a dieta dos animais, devido principalmente à grande quantidade de variáveis existentes, por exemplo, animais não - ruminantes consomem cerca de 2,5 litros para cada kg de ração consumida, podendo chegar a 4 litros no estresse calórico e na fase de lactação (PACHECO, 2009).

Esses fatores podem ser alterados de acordo com as exigências da água consumida pelos animais e baseados de acordo com a série de inputs e outputs, as quais determinam o balanço final da ingestão e necessidade de acordo com cada situação ou dietas, como os balanços nutricionais (alterações nas proporções de nutrientes e eletrólitos, concentração calórica da dieta e as relações sódio e potássio), equilíbrio eletrolítico da dieta (quantidade de eletrólitos da dieta e retenção e a necessidade de água), estado fisiológico (idade, estágio reprodutivo, lactação, peso metabólico, entre outros), fatores ambientais (temperatura, umidade do ar, velocidade do vento, ambientes fechados ou abertos, presença de lâmina d'água entre outros) e animais submetidos ao estresse calórico tendem a consumir mais água e com isso aumentar o volume de dejetos, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (CONAMA, 2005; PACHECO, 2009).

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), responsável, entre outras questões, por definir os parâmetros de qualidade das águas superficiais e subterrâneas para serem designadas aos animais. Determina e classifica os corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (CONAMA, 2005). Segundo a Resolução CONAMA Nº 396/2008, dispõe sobre a classificação e as diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e outras providências, sobre (CONAMA, 2008).

Água e Equipamentos

Um dos maiores gargalos na suinocultura é o desperdício de água e na grande maioria das vezes, o consumo não partir da ingestão do animal, mas sim pelo desperdício pelo tipo de manejo e de bebedouros, como a altura inadequada, má localização, falhas de funcionamento, ângulo inadequado das instalações e equipamentos, entre outros. Cabendo ao produtor verificar todas as opções que o mercado possa oferecer, de acordo com as características e os benefícios durante as fases de sua criação desse suíno segundo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A Tabela 2 apresenta as necessidades hídricas dos suínos nas diferentes fases produtivas.

Tabela 2. Água necessária para a produção de suínos, em diferentes fases produtivas.

Categoria de suíno	Aporte médio de água (L/d)
Leitões (15 kg)	1,5 – 2
Suíno (50 kg)	5 – 8
Suíno (90 kg)	6 – 9
Suíno (150 kg)	7 – 10
Porca em gestação	15 – 20
Porca em lactação	30 – 40

Fonte: Bonazzi (2001).

Através da Tabela 2 podemos identificar que, em condições normais, as porcas em lactação são as maiores consumidoras de água potável e, conseqüentemente, maior geração de dejetos. Segundo Brasil (2016) em seu estudo chama atenção que o equipamento ideal para o suíno deve oferecer água limpa, fresca, ad libitum e com desperdício mínimo, fornecendo o volume pretendido a uma velocidade baixa. Outro ponto que deve ser destacado é a vazão de água nos bebedouros, na Tabela 3 estão apresentados dados da vazão mínima de água recomendada em sistema de produção de suínos, em função do estado fisiológico dos animais.

Tabela 3. Vazão mínima recomendada nos bebedouros em função da fase produtiva dos suínos.

Categoria de suíno	Vazão de água (L/min)
Leitão Maternidade	0,25 – 0,40
Suíno (até 30kg)	0,50 – 0,60
Suíno (30 - 50kg)	0,60 – 0,75
Suíno (50 - 150kg)	0,75 – 1,00
Gestação/Cachaço	1,00 – 1,50
Lactação	1,50 – 2,00

Fonte: Bonazzi (2001).

A Tabela 3 apresenta a vazão mínima recomendada nos bebedouros em relação a cada fase produtiva dos suínos.

Tabela 4. Taxas de fluxo e pressão máxima da água fornecida aos suínos.

Categoria	Vazão de água (L/min)	Pressão máxima (KPa)
Leitões Desmamados	0,5	85 – 105
Crescimento/ terminação	1,0	140 -175
Porca Vazia	1,0	Sem limite*
Porca em Lactação	2,0	Sem limite*

Fonte: Primary Industries Standing Committe (2008).

Na Tabela 4 podemos constatar além da vazão de água a pressão máxima da água recomendada em diferentes categorias de animais. De acordo com a Embrapa Suínos e Aves, os bebedouros do tipo chupeta devem ter sistema de regulagem de altura, pois os mesmos precisam ser posicionados sempre 5 cm acima da altura do dorso dos suínos, respeitando uma relação de dez suínos por bebedouro nas fases de creche, crescimento e terminação.

Captação da Água da Chuva e Uso de Cisternas

A utilização de sistemas para coleta de água da chuva por meio da captação via telhado e escoamento da água captada por meio de calhas, passando por filtros, antes da armazenagem em cisternas, é prática recomendável por diversas razões. Enquanto o para limpeza das instalações, não a necessidade e preocupação quanto a qualidade da mesma, pois o seu uso implica em um sistema simplificado de filtragem com a retirada dos sólidos grosseiros (CARREIRO, 2010).

A água da chuva usada para o consumo dos animais deve passar por um processo rigoroso de qualidade, garantindo assim um saneamento básico adequado aos animais, como a filtragem (retirada do material grosseiro e matéria orgânica), a cisterna deve ser mantida limpa (sem penetração de raios solares e sem entrada de qualquer outro material) e as análises de qualidade, devem ser feitas com regularidade. Para aproveitamento adequado da água da chuva na produção de suínos, deve seguir algumas etapas: 1^a - Identificar a demanda de água na produção de suínos; 2^a - Dimensionamento da cisterna em função da demanda de água para a produção animal e a área de telhado disponível para captação; 3^a - Construção: avaliação das necessidades para escolha da cisterna e do modelo do sistema de captação e 4^a - Desinfecção: tratamento básico com cloração para possibilitar o uso na dessedentação animal.

Conclusões

A água é um elemento imprescindível à vida animal, é necessário que se adotem medidas para garantir, tanto quanto possível, suas características, a fim de que seja própria para consumo animal. As necessidades dos animais, relativamente ao consumo de água, variam com a espécie, tipo de criação, alojamento, condições do ambiente, natureza da dieta e temperatura. Cabe aos técnicos estabelecer uma estratégia em nutrição animal de forma satisfatória para atender as exigências desses animais por categoria, genética, desempenhos estabelecidos, conhecimento na composição dos alimentos, restrições e uso de tecnologias para agregar uma nutrição equilibrada e visando a lucratividade e as questões ambientais.

Referências

- BRASIL. **Lei 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 9, Seção 1, p. 470, 1997.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Suinocultura de baixa emissão de carbono: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo. – Brasília: MAPA, 2016.
- CARDOSO, L. S. Na Medica Certa: pesquisas e novas tecnologias reduziram em 50% o consumo de água na suinocultura. **Ciência para a Vida**, p. 27, 2014. Disponível em www.embrapa.br. Acesso em maio de 2018.
- CARREIRO, B. V. **Avaliação de dois métodos de limpeza de instalações de suínos**. 2010. Disponível www.feis.unesp.br. Acesso em maio 2018.
- CONAMA - **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em www.mma.gov.br/conama. Acesso em junho 2018.
- EMBRAPA. **Manejo de dejetos na suinocultura**. Disponível em www.cnpsa.embrapa.br. Acesso em maio. 2018.
- JORGE, C. M. B. P. **Tratamento das Águas Residuais dos Dejetos de Suínos com Aguapé, um Estudo de Caso no Campus Nilo Peçanha- Pinheiral – RJ**. 2013. Disponível em bichosonline.vet.br. Acesso em maio 2018.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Suinocultura de baixa emissão de carbono**. Disponível em www.iicabr.iica.org.br. São Paulo. 2016.
- PACHECO, J. N. **Utilização da fitase nas rações para suínos garante benefícios ao animal e meio ambiente**. 2009. Disponível em www.suinoculturaindustrial.com.br. Acesso em maio de 2018.

INFLUÊNCIA DO EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA-DO-BREJO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES FEIJÃO-MUNGO-VERDE

Samiele Camargo de Oliveira Domingues¹; Lara Caroline Alves de Oliveira¹;
Jean Correia de Oliveira¹; Marco Antonio Camilo de Carvalho²; Rubens Vieira Maia¹;
Lucas de Paula Mera¹

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da UNEMAT; E-mail: samieledomingues@gmail.com; lara.alvesoliveira@hotmail.com; jean-correia@hotmail.com; rubensmaia99@hotmail.com; lucasdepaulamera@hotmail.com;

²Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Participante do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos E-mail: marcocarvalho@unemat.br

Resumo

O feijão-mungo-verde é atualmente utilizado como fonte para alimentação humana, caracterizado por sua alta produtividade e rápido estabelecimento, entretanto, a presença de plantas daninhas pode inibir seu desenvolvimento, devido sua capacidade de liberar metabólitos secundários tóxicos no ambiente, capazes de provocar danos em plantas vizinhas. Assim, objetivou-se avaliar a germinação e o vigor de sementes de feijão-mungo-verde (*Vigna radiata*) sob diferentes concentrações do extrato aquoso de tiririca-do-brejo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, cujos tratamentos foram constituídos por cinco concentrações de extrato aquoso de tiririca (0; 5, 10, 15 e 20%) em sementes de feijão-mungo-verde, com 25 sementes por repetição. As características avaliadas foram: número de sementes germinadas, índice de velocidade de germinação, plântulas normais, comprimento de radícula, peso fresco total e peso seco total. A aplicação do extrato aquoso não afetou a germinação e o índice de velocidade de germinação, entretanto, a porcentagem de plântulas normais, comprimento de radícula, peso fresco total e peso seco total foram influenciados, ocorrendo redução conforme o aumento da concentração do extrato, o que sugere que o extrato aquoso afeta negativamente o desenvolvimento inicial do feijão-mungo-verde, possivelmente devido à liberação de compostos químicos na solução.

Palavras-chave: Alelopatia; Crescimento inicial; *Cyperus difformis* L.; *Vigna radiata* L.

Introdução

O feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L.) é uma leguminosa importante, plantada extensivamente como fonte de alimentos e para uso industrial nas regiões tropicais e subtropicais, caracteriza-se por possuir consideráveis teores de proteínas, minerais e vitamina, podendo ser consumida de diferentes formas, sendo mais utilizadas como broto de feijão (LIN & ALVES, 2002).

No Brasil, sua produção é incipiente, mas, com o aumento da produção e consumo do broto de feijão (moyashi), o interesse por esta cultura vem aumentando (VIEIRA et al., 2003). Desta forma, as exigências dos produtores de broto de feijão, por ocasião da aquisição de sementes, é que estas apresentem alta germinação e vigor e estejam isentas de fungos e bactérias, fatores determinantes na produção de brotos de qualidade (VIEIRA et al., 2011).

Para que a cultura do feijoeiro expresse o máximo do seu potencial produtivo, é necessário o controle de fatores limitantes, entre os quais se destaca a competição imposta pelas plantas daninhas, que influenciam o crescimento, desenvolvimento e produtividade,

competem por luz, nutrientes e água, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos (CURY et al., 2013; FREITAS et al., 2009). Além da competição, podem atuar como hospedeiras de pragas e doenças, exercer efeitos alelopáticos, serem tóxicas para animais e para o homem, reduzir o valor da terra e reduzir a biodiversidade, (VASCONCELOS et al., 2012). De acordo com Cury et al. (2013) a eficiência nutricional do feijoeiro também é afetada sendo que a competição com as daninhas prejudica a habilidade no uso dos nutrientes.

Dentre os mecanismos utilizados pelas daninhas destaca-se a liberação de compostos químicos no ambiente, capazes de causar sérios prejuízos no crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas cultivadas, causando efeitos como inibição da germinação, a falta de vigor vegetativo, clorose das folhas, o atrofiamento ou deformação das raízes e até mesmo a morte de plântulas (VASCONCELOS et al., 2012). Diante do contexto, o objetivou-se avaliar o poder germinativo de sementes de feijão-mungo-verde sob o efeito de extrato aquoso tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.).

Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSem), da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco concentrações de extrato aquoso de tiririca do brejo (*Cyperus difformis* L.) (0; 5, 10, 15 e 20% da solução) em sementes de feijão-mungo-verde. As unidades experimentais constituíram-se de caixas acrílicas do tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), contendo 25 sementes por repetição.

Para obtenção do extrato aquoso, foram utilizadas folhas frescas da tiririca nas concentrações (peso/volume) de 0 (testemunha); 5; 10; 15 e 20%. Após coleta do material em campo, foi retirado as folhas e as mesmas foram lavadas e secas com papel toalhas. Foram utilizados 15g; 30g; 45g; e 60g de folhas, as quais foram adicionadas separadamente em 300 ml de água destilada estéril, cada mistura foi triturada durante 3 minutos, em liquidificador. Em seguida, os extratos foram peneirados e submetidos há 60 minutos em banho-maria a 65°C, com variação de $\pm 1^\circ\text{C}$, esse procedimento foi realizado para desinfestação do material. Após esse procedimento, os extratos ficaram em repouso por quatro horas antes da aplicação.

Antes da montagem do experimento, as caixas gerbox foram lavadas e submetidas a tratamento asséptico prévio, com hipoclorito de sódio (10%). As sementes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel germitest (autoclavados), umedecidas com as respectivas doses dos extratos aquoso, na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco, e posteriormente acondicionadas em câmara de germinação tipo BOD, regulada para regime de luz de 12 h, sob temperatura constante de 25 °C.

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de germinação, porcentagem de plântulas normais, comprimento de radícula, massa fresca e seca total. A germinação das sementes foi avaliada todos os dias, por cinco dias onde se obteve o percentual de germinação conforme Brasil (2009) e o índice de velocidade de germinação proposto por Maguire (1962). Ao término do quinto dia o material vegetal foi avaliado (comprimento de radícula) e pesado (massa fresca) em balança de precisão analítica (0,0001g). Posteriormente as plântulas foram colocadas em saco de papel tipo Kraft e levadas para estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C até atingirem massa constante. Após esse procedimento, o material foi pesado novamente, para obtenção de massa seca total.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. Quando significativo realizou-se o estudo de regressão polinomial com auxílio do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017).

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa entre as concentrações testadas para germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Indicando assim que as concentrações do extrato testado não estimularam como também não inibiram a germinação e a velocidade de germinação das sementes de feijão-mungo-verde. Entretanto, para porcentagem de plântulas normais, comprimento de radícula, peso fresco total e peso seco ocorreram influência das concentrações testadas.

Tabela 6 Análise dos efeitos alelopáticos de extrato aquoso de tiririca-do-brejo (*Cyperus difformis* L.) e seus efeitos sobre as variáveis de número de sementes germinadas (G), índice de velocidade de germinação (IVG), plântulas normais (PN), comprimento de radícula (CR), peso fresco total (PFT), peso seco total (PST) em sementes de *Vigna radiata* L. Alta Flores-MT, 2018.

Dose (%)	G (%)	IVG	PN (%)	CR (cm)	PFT (g)	PST (g)
0	98	18,45	67,5	3,94	0,37	0,045
5	98	20,25	60	4,34	0,34	0,045
10	95	19,77	12	1,56	0,23	0,030
15	96	21,33	35	2,07	0,27	0,040
20	98	19,09	12	1,7	0,22	0,030
Valor F	0,769 ^{ns}	2,73 ^{ns}	13,65 ^{**}	7,183 ^{**}	10,94 ^{**}	9,91 ^{**}
CV(%)	3,32	6,73	37,24	35,93	14,74	9,12

** e ^{ns} indicam significativo e não significativo, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com Bulegon et al. (2015), avaliar o índice de velocidade de germinação serve como parâmetro para demonstrar a sensibilidade aos efeitos alelopáticos de extratos aquosos, esse efeito do atraso ou ganho no índice de velocidade de germinação pode trazer lucros ou onerar ainda mais os custos de produção. Apesar da tiririca-do-brejo, ter a capacidade alelopática, por possuir elevada concentração de ácido indolbutírico, que pode vir a influenciar a germinação e também a velocidade de germinação, o efeito do mesmo não foi observado para as doses testadas (VILLA et al., 2016). Estes resultados estão de acordo com os observados por Filho et al. (2011), que trabalharam com sementes de feijão branco (*Phaseolus vulgaris* L. Var. Branco).

Embora as sementes de feijão-mungo-verde não tenham sofrido efeito das concentrações do extrato na germinação e velocidade de germinação, pelos outros testes, o seu vigor tendeu a diminuir conforme o aumento da concentração, influenciando o número de plantas normais, comprimento de radícula e massa fresca e seca total. Segundo Borella et al. (2017), o estresse causado pelo efeito do extrato de aquoso pode ter provocado distúrbios no processo germinativo do embrião, o que veio a contribuir para o aumento significativo de plântulas anormais com o aumento da concentração.

Para todas as variáveis (número de plantas normais, comprimento de radícula e massa fresca e seca total) foi verificado um comportamento linear decrescente com o aumento das concentrações (Figuras 1a, 1b, 1c e 1d). De acordo com Silva (2016), a redução do vigor de sementes esta relacionada com o aumento da concentração do extrato que ocasiona a maior concentração de compostos tóxicos na solução.

A influência do extrato aquoso de tiririca no desenvolvimento de radícula em feijão também foi observada por Filho et al. (2011), onde os mesmos verificaram que conforme

houve aumento das doses diminuiu o comprimento da radícula, confirmando os resultados do presente trabalho e a presença de produtos alelopáticos no extrato.

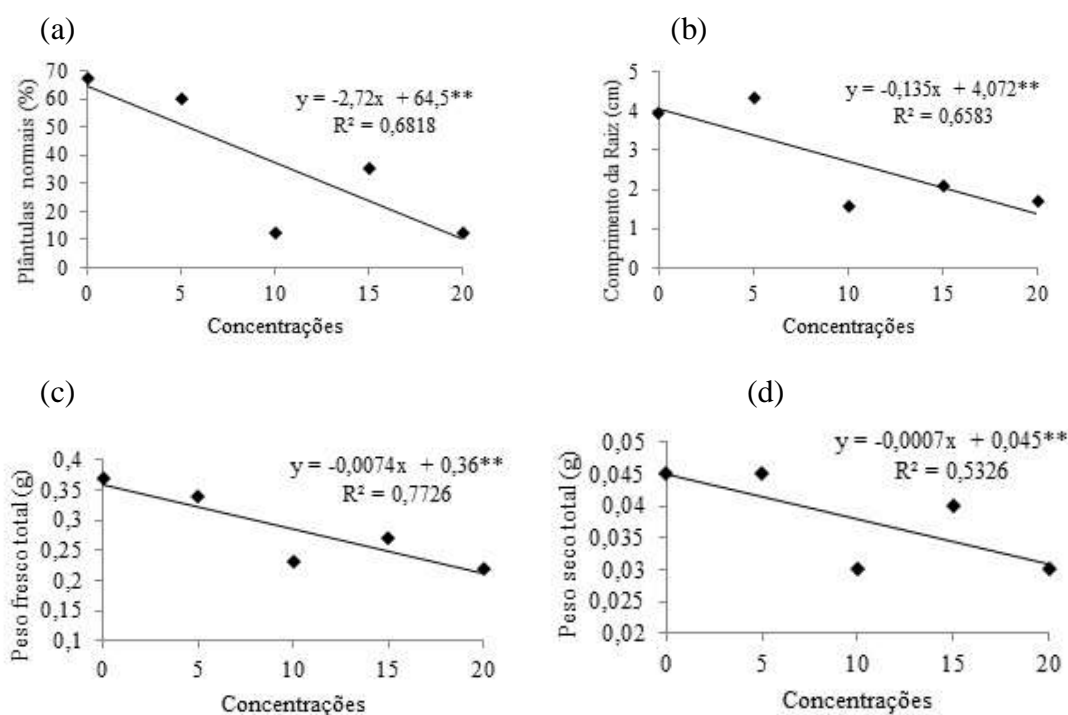


Figura 1. Plântulas normais (PN), comprimento de radícula (CR), peso fresco total (PFT), peso seco total (PST) sob ação de diferentes concentrações do extrato de Tiririca-do-brejo *Cyperus difformis* L., provenientes do teste de germinação em sementes de *Vigna radiata* L. (significativo a 1 %**). Alta Flores-MT, 2018.

Conclusões

O extrato aquoso das folhas de *Cyperus difformis* L. não interferiu na germinação e na velocidade germinação do feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L.). Entretanto, diminuiu o vigor das plântulas linearmente com o aumento da concentração para o número de plantas normais, comprimento de radícula, peso fresco e seco total.

Agradecimentos

A Unemat do Estado de Mato Grosso, a CAPES pela concessão de bolsa do primeiro e terceiro autor.

Referências

- ARAUJO, R.F.; ZONTA, J.B.; ARAUJO, E.F.; HEBERLE, E.; ZONTA, F.M.G. Teste de condutividade elétrica para sementes de feijão-mungo-verde. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1 p. 123 - 130, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SAND/DNDV/CLAV, 2009. 365p.

- BORELLA, J.; LESCHEWITZ, R.; TRAUTENMÜLLER, J.W.; SILVA, D.R.O.; SCHMIDT, D. Efeito alelopático de extrato de canola (*Brassica napus*) sobre a fase de germinação da cultura da soja. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, Frederico Westphalen, v. 11, N.1, P. 18-25, 2017.
- BULEGON, L.G.; MEINERZ, C.C.; CASTAGNARA, D.D.; BATTISTUS, A.G.; GUIMARÃES, V.F.; MARCELA, A.N. Alelopatia de espécies forrageiras sobre a germinação e atividade de peroxidase em alface. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 2, p. 94-99, 2015.
- CURY, J.P.; SANTOS, J.B.; SILVA, E.B.; BRAGA, R.R.; CARVALHO, F.P.; VALADÃO SILVA, D.; BYRRO, E.C.M. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 79-88, 2013.
- FILHO, A.L.M.; OLIVEIRA, W.S.; JUNIRO, P.P.O.; ARAÚJO, M.L. Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas daninhas sobre o desenvolvimento de plântulas de feijão. **Ensaios e Ciência: Ciência Biológica e da Saúde**, Rio Branco, v. 15, n. 5, p. 6-10, 2011.
- FREITAS, F.C.L.; MEDEIROS, V.F.L.P.; GRANGEIRO, L.C.; SILVA, M.G.O.; NASCIMENTO, P.G.M.L.; NUNES, G.H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.
- LIN, S.S.; ALVES, A.C. Comportamento de linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) em Santa Catarina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.553-558, 2002.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.
- R Development Core Team. R: **A language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2017. URL <https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 02/1/2018
- SILVA, T.A.; DELIAS, D.; PEDÓ, T.; ABREU, E.S.; Fitotoxicidade do extrato de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist no desempenho fisiológico de sementes e plântulas de alface. **Série Botânica**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 213-221, 2016.
- VASCONCELOS, M.C.C.; DA SILVA, A.F.A.; LIMA, R.S. Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido** V. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.
- VILLA, F.; FRANÇA, D.L.B.; RECH, A.L.; MOURA, C.A.; FUCHS, F. Germinação de sementes de maracujá-amarelo em extrato aquoso de tiririca e ácido giberélico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n.1, p.3-7, 2016.
- VIEIRA, R.F.; JÚNIOR, T.J.P.; JACOB, L.L.; LEHNER, M.S.; DOS SANTOS, J. Desempenho de genótipos de feijão-mungo-verde semeados no inverno na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.3, p. 402-405, 2011.
- VIEIRA, R.F.; OLIVEIRA, V.R.; VIEIRA, C. Cultivo do feijão-mungo-verde no verão em Viçosa e em Prudente de Moraes. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.37-43, 2003.

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA DENSIDADE DO ICTIOPLÂNCTON NO MÉDIO RIO TELES PIRES

Joseane Pereira de Almeida¹; André Vieira Galuch²; Shizuka Hashimoto¹; Eurizângela Pereira Dary¹; Lucélia Nobre Carvalho³

¹Profissional: Email; josy_zootec@hotmail.com; shizuhashi@gmail.com; euridary@gmail.com

²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Pós-Graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Av. André Araújo, 2.936 - Petrópolis - CEP 69.067-375 - Manaus - Amazonas; E-mail: galuch@gmail.com

³Professora do Instituto Ciências Naturais, Humanas e Sociais – ICNHS da Universidade Federal de Mato Grosso – câmpus de Sinop; Líder do Grupo do Laboratório de Ictiologia E-mail: carvalhoIn@yahoo.com.br

Resumo

O estudo de ovos e larvas de peixes é uma ferramenta que fornece dados da reprodução em um determinado ambiente, indicando áreas de desova e de crescimento, portanto, o objetivo deste trabalho é identificar as principais áreas de reprodução de peixes com base na presença de ovos e larvas no Rio Teles Pires e afluentes na região de influência da Usina Hidrelétrica de Sinop-MT. Para realizar este trabalho foram utilizados dados provenientes de coletas de ictioplâncton realizadas em doze pontos de um trecho de aproximadamente 120 km. Foram realizadas 5 amostragens iniciando-se em maio/2016 (vazante), agosto/2016 (seca), novembro/2016 (início da enchente), fevereiro/2017 (cheia) e maio/2017 (vazante), Com base nos resultados podemos verificar que os ovos e as larvas foram capturados em todos os períodos hidrológicos com as maiores densidades de ovos durante o período de cheia, com densidade média de 3,20 ovos/10m³ (996 ovos) e as larvas capturadas durante a enchente com densidade média de 31,45 larvas/10m³ (3.847 larvas).

Palavras-chave: Larvas; Ovos; Peixes; Reprodução; Sazonalidade.

Introdução

Um dos eventos mais importantes no ciclo de vida dos peixes é a reprodução (KING, 1995), sendo que esta é diretamente influenciada pelo ciclo hidrológico (AGOSTINHO et al., 2001). Para muitas espécies a reprodução está relacionada às inundações (BEDNARSKI et al., 2008) pois esta, propicia a formação de novos habitats e disponibilizam maior quantidade de alimento (LOWE-MCCONNELL, 1987; JUNK et al., 1989), além de aumentar a conexão entre os diversos habitats, favorecendo a dispersão dos organismos (THOMAZ et al., 2007).

Com a reprodução dos peixes, os ovos são liberados no ambiente iniciando o processo de desenvolvimento dos mesmos em larvas e estas são levadas a deriva e dispersadas ao longo do rio. Entender esse processo é uma ferramenta que fornece dados da reprodução em um determinado ambiente, indicando áreas de desova e de crescimento, e essas larvas podem atuar como indicadores de distúrbios ambientais por serem mais sensíveis (e.g., SCHLOSSER, 1985), Além disso, os estudos de ovos e larvas de peixes subsidiam os estudos de biologia, sistemática, de avaliação de estoques pesqueiros e de dinâmica das populações (HEMPEL, 1973). Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar as principais áreas de reprodução de peixes com base na presença de ovos e larvas no trecho médio do Rio Teles Pires e afluentes na região de influência da Usina Hidrelétrica de Sinop-MT.

Metodologia

As amostragens foram realizadas em um trecho de aproximadamente 120 km no médio rio Teles Pires e afluentes entre maio de 2016/vazante, agosto de 2016/seca, novembro de 2016/enchente, fevereiro de 2017/cheia e maio de 2017 a segunda vazante. Para este estudo foram utilizados dados provenientes de coletas realizadas em doze pontos de amostragem sendo seis no canal do rio Teles Pires, (TP1, TP2, TP3, TP4, TP5 e TP6). O ponto TP1 é mais a montante da UHE/Sinop TP2 e o ponto mais próximo das lagoas (LAP e LAA), já os pontos TP3, TP4 e TP5 tem acesso pela estrada rural que leva a balsa Atlântica e apresentam vegetação ripária. O Ponto TP6 é localizado mais a jusante da UHE/ Sinop, seguido de quatro afluentes, Riacho Caldeirão (CAL) está situado a margem esquerda do Rio Teles, Riacho Curupi (CUR) . Riacho Roquete (ROQ), afluentes situados as margem direita do Teles Pires, entre os afluentes amostrados o Rio Verde (RVE) e o maior, porém no trecho coletado predomina a floresta primária foram amostradas duas lagoas, Lagoa Aguapé (LAA) sua principal característica é a presença de aguapés em praticamente toda extensão e a Lagoa do Padre (LAP) exibiu vegetação riparia íntegra, ambas estão localizadas a margem esquerda do Teles Pires.

Para amostrar o ictioplâncton foi utilizada uma rede cônica-cilíndrica (malha de 300 μm) com aro de 50 cm de diâmetro e comprimento de 1,5 metros, equipadas com fluxômetro mecânico (General Oceanics) durante 10 minutos. A rede foi conduzida ao fundo com o auxílio de uma placa de aço de 8 kg (deflator). O material coletado foi imediatamente fixado em formol 4%, sendo posteriormente triado em laboratório sob microscópio estereoscópico. O ictioplâncton presente foi separado do restante do plâncton e acondicionado em formol 4% tamponado com carbonato de cálcio.

Os valores estimados de densidade foram padronizados para um volume de 10m³ de água filtrada (modificado por NAKATANI, 1994) utilizando-se a equação $N = (X/V) \times 10$, onde: N = número de indivíduos por 10m³; X = número de indivíduos coletados; V = volume de água filtrada (m³). O volume de água filtrada foi calculado com base na equação $V = A \times R \times F$, onde: A = área da boca da rede (m²); R = número de rotações do fluxômetro e F = fator de calibração do fluxômetro (26873). A densidade média de organismos (D) foi calculada por meio da expressão $D = C/E$, onde: C = número total de indivíduos coletados e E = número de amostras coletadas.

Resultados e Discussão

Com base nas amostragens, foi possível verificar que os ovos foram capturados em todos os períodos hidrológicos com as maiores densidades durante o período de cheia (fevereiro de 2017) com densidade média de 3,20 ovos/10m³ (996 ovos) (Figura 01). Entretanto, a presença de ovos durante o período de seca foi maior do que durante a enchente. Apesar da ocorrência de ovos serem maiores nos períodos de cheia e seca, para larvas as maiores densidades foram registradas durante o período de enchente (média = 31,46 larvas/10m³ com 3.847 exemplares no total) e seca (média = 11,89 larvas/10m³ com 1.512 exemplares no total), com uma redução na densidade média durante o período de vazante, tanto na primeira (média = 1,06 larvas/10m³ com 150 exemplares no total) quanto na segunda vazante (média = 0,13 larvas/10m³ com 49 exemplares no total) e cheia (média = 5,21 larvas/10m³ com 1.368 exemplares no total), semelhante ao que é encontrado na literatura (CASTRO et al., 2002).

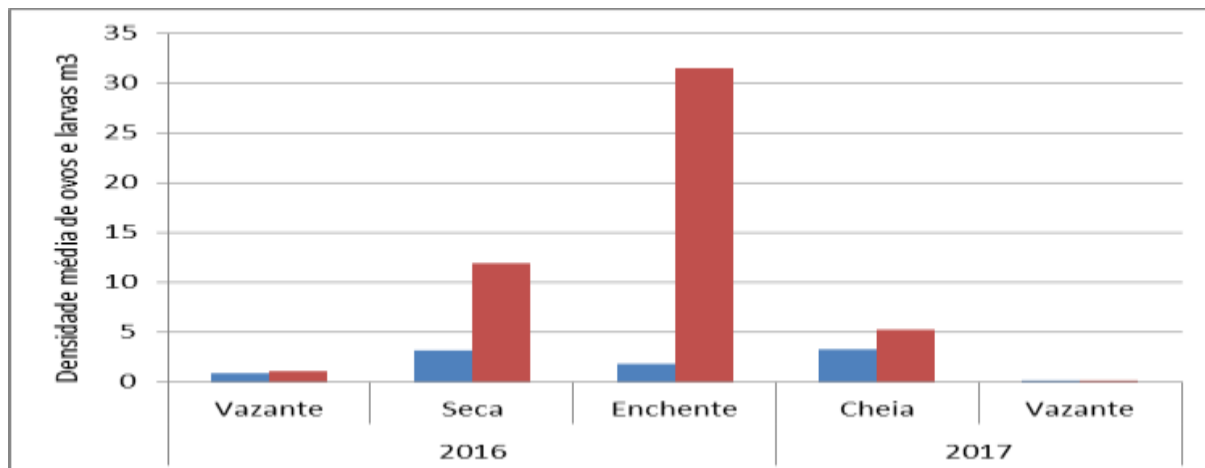


Figura 01 - Densidade média de larvas (barra vermelha) ovos (barra azul) na área de influencia no Rio Teles e afluentes em um ciclo hidrológico; maio 2016 à maio 2017.

É possível verificar que a presença de ovos variou de acordo com a região amostrada e período hidrológico, entretanto, as regiões mais a montante do empreendimento tiveram as maiores capturas. A densidade de ovos foi maior no TP2 rio Teles pires com média de 5,17 ovos/10m³ (92 ovos), o afluente RVE em destaque com maior número de ovos. Na cheia o ponto TP3 registrou a maior densidade média de 8,08 ovos/10m³ (363ovos) e o afluente RVE com densidade média de 3,08 ovos/10m³ (52 ovos). A presença de ovos em todos os períodos hidrológicos pode estar associada a reprodução de diferentes espécies ao longo do ano, entretanto, a identificação de ovos capturados no ambiente é difícil e pouco registrada na literatura (NAKATANI et al., 2001).

Para larvas, as maiores densidades de captura ocorreram durante o período de enchente (novembro de 2016) com densidade média de 31,45larvas/10m³ neste período com as maiores capturas no ponto TP2 com 211,25 larvas/10m³ período onde a maioria das espécies se reproduz (LOWE-MCCONNELL, 1987; JUNK et al., 1989). Durante o período de seca a densidade média foi de 11,89 larvas/10m³. e durante o período de cheia foram registradas altas densidades com 74,16 larvas/10m³ também no ponto TP2. Dentro de todos os períodos hidrológicos o ponto TP2 foi o que mais registrou maiores quantidades de indivíduos. Possivelmente o ponto TP2 represente uma importante área para o crescimento das larvas de peixes, recebendo exemplares do TP1 e áreas a montante e do Rio Verde. Nas lagoas e nos pequenos afluentes, as densidades de ovos e larvas foram baixas durante todo o período de amostragem.

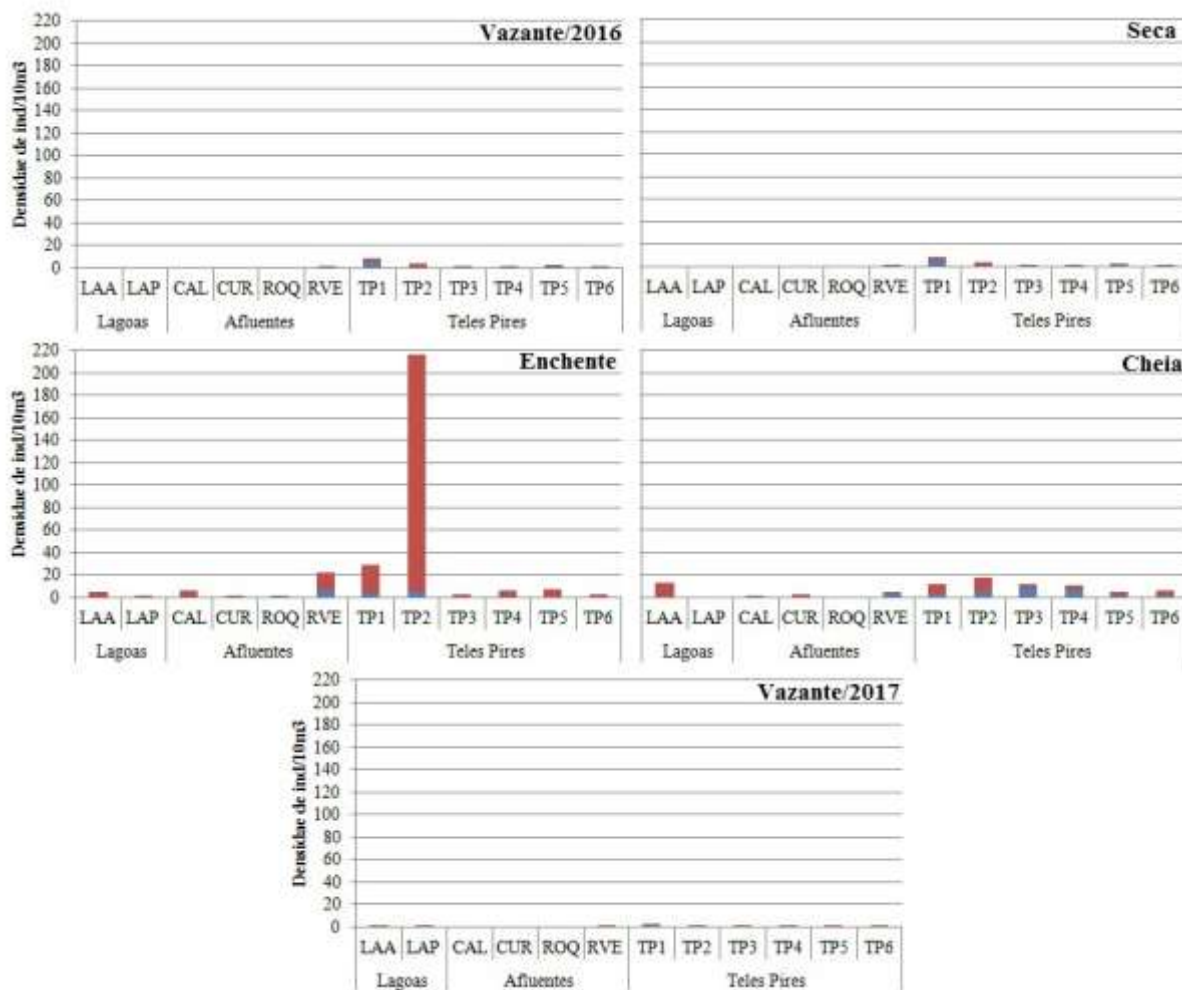


Figura 02 - Densidade média 10m³larvas (barra vermelha) ovos (barra azul) nos pontos de amostragem na área de influencia da UHE Sinop no médio Rio Teles Pires por período hidrológico vazante, seca, enchente e cheia

Conclusão

A expressiva coleta de ovos e larvas no Rio Teles Pires e afluentes, faz com que este ambiente se torne propício para futuros estudos, visto que é uma área de desova e criadouro natural de várias espécies, tornando-se fundamental para a manutenção dos estoques pesqueiros da região.

Agradecimentos

Agradecemos a Companhia Energética Sinop (CES) e à Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso – Fundação Uniselva. pelo suporte financeiro e logístico e aos amigos Gustavo Wolf e João Batista Santos pelo auxílio em coletas.

Referências

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; ZALEWSKI, M. 2001. The importance of floodplains for the dynamics of fish communities of the upper river Paraná. **Ecohydrology & Hydrobiology** 1:209–217.
- BEDNARSKI, J.; MILLER, S. E.; SCARNECCHIA, D. L. Larval fish catches in the lower milk river, Montana in relation to timing and magnitude of spring discharge. **River Research and Applications**, v.24, p. 844–851, 2008.
- HEMPEL, G. 1973. **On the use of ichthyoplankton surveys**. FAO Fisheries Technical Paper 122:1-2.
- CASTRO, R. J.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; BAUMGARTNER, G. Temporal distribution and composition of the ichthyoplankton from Leopoldo's Inlet on the upper Paraná River floodplain (Brazil). **J. Zool. Lond., London**, v. 256, p. 437-443.
- HUMPHRIES, P.; SERAFINI, L. G.; KING, A. J. River regulation and fish larvae: variation through space and time. **Freshwater Biology**, v.47, n.7, p.1307-1331, 2002.
- KING, M. G. **Fisheries Biology, Assessment and Management**. England: Fishing News Books. 1995. 341p.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 382p.
- NAKATANI, K., AGOSTINHO, A.A., BAUMGARTNER, G., BIALETZKI, A., SANCHES, P.V., MAKRAKIS, M.C. & PAVANELLI, C.S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. EDUEM, Maringá, 2001, 378p.
- SCHLOSSER, I.J. 1985. “Flow regime, juvenile abundance and the assemblage structure of stream fishes”. **Ecology**, 66: 1484-1490.
- THOMAZ S. M, L. M. BINI; R. L BOZELLI. Flood increase similarity among aquatic habitat in river - floodplain systems. **Hydrobiologia**, v.579, p.1–13, 2007.

Projeto/número do projeto: 381/2015 Marcação de espécies alvo da ictiofauna e monitoramento do ictioplâncton na área de influencia da UHE Sinop – MT.

OS BESOUROS ROLA-BOSTAS NECRÓFAGOS SÃO BONS INDICADORES DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL?

Robson dos Santos Alves da Silva¹; Anildo Ferreira Machado²; Uagner Ferreira dos Santos²; Eduardo Costa Reverte²; Ricardo José da Silva³

¹Discente do curso de Ciências Biológicas pela UNEMAT, Tangará da Serra, MT; bin_1665@hotmail.com;

²Graduado em Ciências Biológicas pela UNEMAT, Tangará da Serra, MT; anildo.fmachado@gmail.com; uagner_ferreira@hotmail.com; zig.cnp@gmail.com;

³Laboratório de Zoologia, CPEDA, UNEMAT, Tangará da Serra, MT; ricardojosesilva11@gmail.com.

Resumo

Devido a maior parte das pesquisas serem realizadas com rola-bostas coprófagos, o objetivo deste trabalho foi testar se os besouros rola-bostas necrófagos são bons indicadores, respondendo de forma negativa à degradação ambiental. Para isso, foram realizadas coletas de besouros rola-bostas necrófagos, em cinco áreas de floresta com diferentes graus de perturbação ambiental, na região de Santa Cruz do Xingú-MT. Para as coletas foram utilizadas 25 armadilhas tipo pitfall iscadas com sardinha, sendo cinco armadilhas por área, equidistantes 50m. As coletas foram realizadas no período de 24 a 29 de junho de 2016. No total foram capturados 361 indivíduos pertencentes a 14 gêneros e 34 espécies de rola-bostas. *Coprophanaeus* foi o gênero de rola-bosta necrófago mais representativo no estudo com 97 indivíduos (26,8% de representatividade). Não encontramos relação direta entre a riqueza e abundância com o índice de degradação ambiental. Porém, destacamos uma tendência de aumento da riqueza e da abundância e modificação da composição de espécies com o aumento da degradação ambiental. Isso, possivelmente está relacionada ao aumento pontual da heterogeneidade de habitat ocasionada pela perturbação ambiental que permite maior penetração e transição de espécies de hábitos generalistas elevando a riqueza e modificando a composição original da comunidade de besouros rola-bostas.

Palavras-chave: Antropização; Habitat; Necrofagia e Scarabaeidae.

Introdução

Os escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) pertencem ao grupo de besouros conhecidos como “rola-bostas”. São conhecidos assim devido o hábito característico de alocar excrementos de vertebrados, e confeccionar bolas com este substrato para se alimentar e nidificar (PHILIPS, 2011). Apresentam hábitos alimentares que incluem frutas, fezes e carcaça respectivamente. Eles são classificados como saprófagos (que utilizam frutos e extratos vegetais), coprófagos (que utilizam fezes de animais, sendo o grupo mais conhecido e estudado) e os necrófagos (que usam carcaças de vertebrados e invertebrados) e utilizam o solo para abrigo, alocação dos recursos e nidificação (HALFFTER & MATTHEWS, 1966). Além disso, são considerados ótimos bioindicadores da qualidade ambiental, oscilando sua riqueza e abundância diante da disponibilidade de recursos (NICHOLS & GARDNER, 2011). Sendo um dos grupos de insetos mais adequados para o auxílio de estudos ambientais.

A atividade humana tem causado grandes alterações e perturbações ambientais, desde 1990, mais de 70.000 km² de florestas foram convertidas em pastagens para o Estado de Mato Grosso, aumentando os distúrbios ambientais como incêndios florestais, promovendo assim a

mudança do clima regional (BRANDO et al., 2013). O desmatamento e conseqüente fragmentação de habitats, além de provocar mudanças drásticas na vegetação, afeta também a diversidade faunística (FOLEY, 2005). Isso também ocorre para o grupo dos rola-bostas, por isso seu uso têm sido um dos meios norteadores de avaliar a qualidade ambiental, por ser um grupo sensível às mudanças ambientais e por apresentarem um baixo custo econômico. O objetivo deste trabalho foi testar se os besouros rola-bostas necrófagos são bons indicadores respondendo de forma negativa à degradação ambiental.

Metodologia

Esse estudo foi desenvolvido na Fazenda Santa Filipina, no município de Santa Cruz do Xingú - MT. Segundo Alvares et al. (2014) a classificação de Köppen define o clima da área de estudo como tropical com estação seca no inverno (AW) e com temperatura média anual de 25° C e a pluviosidade média anual está em torno dos 2.000 mm. Os besouros foram coletados em cinco áreas de cerrado dentro da fazenda: (A1) 10°0' 8''S-52°27'4''W, (A2) 10°1'59''S-52°20'28''W, (A3) 9°58'19''S-52°21'10''W, (A4) 9°47'48''S-52°24'39''W, (A5) 9°53'48''S-52°23'51''W. As coletas foram realizadas no período de 24 a 29 de junho de 2016.

Cada ponto recebeu cinco armadilhas com uma porção de sardinha como isca. Para evitar o efeito de borda as armadilhas foram instaladas a 100 m da mesma. A armadilha foi composta de um recipiente plástico de 500 ml, enterrado ao nível do solo, onde permaneceram em campo por 48 horas. Os indivíduos foram identificados à nível de gênero seguindo Vaz-de-Mello et al. (2011) e, posteriormente, ao nível específico, pelo Dr. Fernando Zagury Vaz-de-Mello. Os exemplares foram depositados na coleção do Laboratório de Zoologia da Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus Tangará da Serra-MT.

Para construir o índice de degradação ambiental, foi aplicada a Matriz de Leopoldi usando como base Parizotto et al. (2012). Foram usadas oito variáveis, sendo: serrapilheira (presença/ausência), compactação do solo, nível de erosão, vegetação, diversidade arbórea, ação antrópica, presença de bovinos e fragmentação. Para cada variável foi atribuídos pesos de 0 a 10. Para analisar o efeito da degradação ambiental (índice de Leopoldi) sobre a riqueza e abundância dos besouros rola-bostas foi aplicada correlação de Pearson. Para detectar padrão na composição das espécies entre as áreas, foi utilizada Análise de Coordenadas Principais (PCoA) com os dados de abundância ($\text{Log}_{10}+1$) com índice de distância de Bray-Curtis. As análises foram confeccionadas a partir do software R, versão 2.2=1. Para fazer a matriz de distância foi utilizado o pacote Vegan (OKSANEN et al., 2015).

Resultados e Discussão

Foram coletados 361 indivíduos pertencentes a 14 gêneros e 34 espécies. As espécies mais abundantes foram *Coprophanaeus dardanus* (Mac Leay, 1819) com 86 indivíduos e *Deltochilum* sp.4 (48 indivíduos), seguidos de *Dichotomius* aff. *cuprinus* (21), *Dichotomius* aff. *lycas* (20), *Dichotomius* aff. *lucasi* (18), *Deltochilum orbiculare* Lansberg, 1874 (17), *Deltochilum* sp.5 e *Dichotomius* sp.2 (13), *Eurysternus caribaeus* (Herbst, 1789) (12), *Coprophanaeus cyanescens* d'Olsouffieff, 1924 (11), *Canthon* aff. *simulans* e *Canthon histrio* (Le Peletier & Serville, 1828) (10), *Eutrichillum hirsutum* (Boucomont, 1928), *Deltochilum enceladus* Kolbe, 1893, *Canthidium* aff. *Impressum* (7), *Uroxys* sp.1 (6), *Canthidium* aff. *lentum*, *Canthon* aff. *triangularis* (5), *Deltochilum amazonicum* Bates, 1885 (4) e *Canthidium* sp.4 (3), respectivamente. *Coprophanaeus* foi o gênero mais representativo no estudo com 97 indivíduos (26,8% de representatividade). Os resultados do presente trabalho indicam uma grande variação na abundância de besouros rola-bosta entre as áreas do estudo.

A área quatro apresentou a maior riqueza e a maior abundância. Esta área também apresentou o maior índice de degradação (Figura 1). Esse fator pode ser explicado pela hipótese do Distúrbio Intermediário, onde perturbações ambientais pontuais podem ocasionar um aumento da heterogeneidade ambiental elevando a disponibilidade de habitat pontualmente (CONNELL, 1978). Podemos inferir que a maior modificação da área 4 ocasionou maior heterogeneidade de habitat, permitindo a migração e utilização de espécies das áreas vizinhas e isso ocasionou o aumento da riqueza e da abundância. Porém, tanto para riqueza como para abundância a correlação de Pearson não foi significativa. Com isso, demonstramos que besouros rola-bostas necrófagos não responderam diretamente à degradação ambiental analisada.

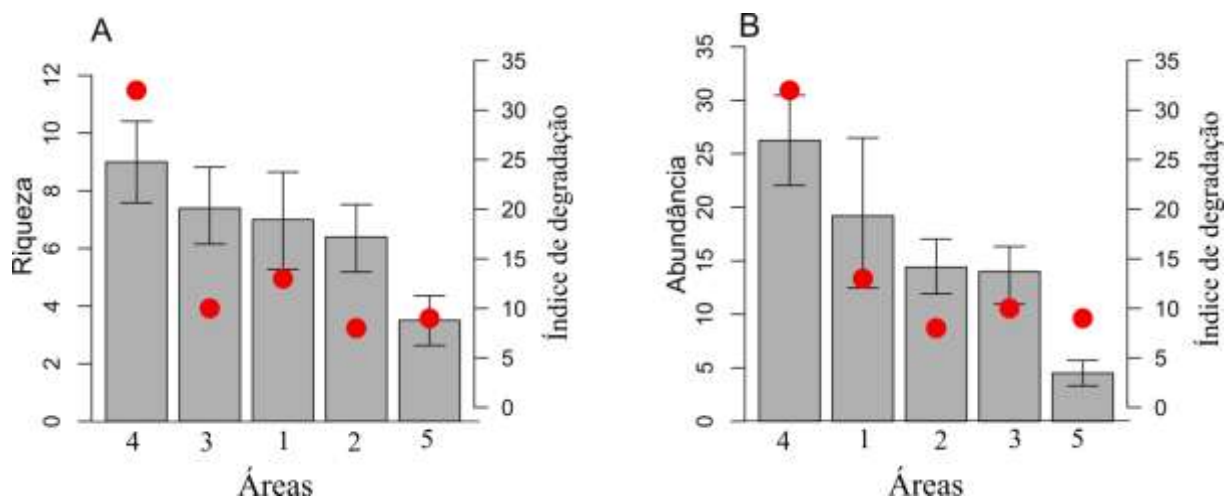


Figura 1- A) Riqueza e B) Abundância de besouros rola-bostas necrófagos coletados em cinco áreas em Santa Cruz do Xingú – MT. No eixo Y2 é demonstrado o índice de degradação ambiental das áreas representado pelos pontos vermelhos.

O padrão de perturbação nesse estudo revelou que a pressão sobre algumas espécies às fazem migrar para outros habitats. Na área quatro com o maior índice de degradação obteve maior abundância das espécies *Canthon* aff. *simulans* e *Dichotomius* aff. *lycas*, que tem preferência por ambientes abertos como o cerrado e as pastagens (SILVA et al., 2016). Isso pode sugerir que esta área está em processo de savanização, devido ao elevado índice de degradação e presença de espécies de áreas abertas. A área 4 apresentou maior diferença na composição de espécies, formando um grupo separado e não sobreposto no primeiro eixo da PCoA (Figura 2). Possivelmente, essa separação na composição de espécies que está relacionado ao maior índice de degradação ambiental desta área, que permite maior penetração de espécies das áreas abertas elevando a riqueza e modificando a composição original da comunidade de besouros rola-bostas.

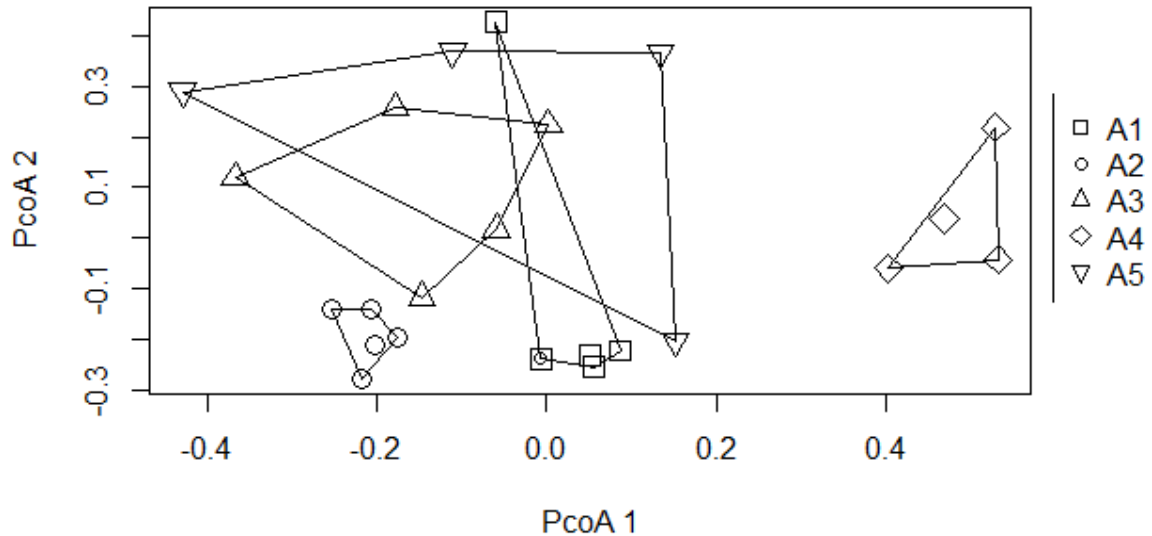


Figura 2 - Análises de Coordenadas Principais (PCoAs), demonstrando agrupamento das áreas de acordo com a composição de besouros rola-bostas necrófagos. Dados baseados em matriz de distância de Bray-Curtis com dados de abundâncias ($\log_{10} + 1$).

Conclusão

A comunidade de besouros rola-bostas necrófaga mostrou não estar relacionada de forma negativa com as perturbações antrópicas analisadas. Porém, destacamos uma tendência de aumento da riqueza e da abundância e modificação da composição de espécies com o aumento da degradação ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Dr. Eliandra Meurer por ter cedido o material deste manuscrito e agradecemos também ao especialista Dr. Fernando Z Vaz-de-Mello por ter identificado os espécimes até o último nível taxonômico.

Referências

- ALVARES, C. A. STAPE, J.L. SENTELHAS, P.C. GONÇALVES, J.L.M. SPAROVEK, G. **Köppen 's climate classification map for Brazil**. v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- BRANDO, P. M. COE, M.T. DEFRIES, R. AZEVEDO, A.A. Ecology, economy and management of an agroindustrial frontier landscape in the southeast Amazon. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, n. 1619, p. 20120152, 2013.
- CONNELL, J. H. Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs High diversity of trees and corals is maintained. **Science**, v. 199, n. 4335, p. 1302–1310, 1978.
- FOLEY, J. A. Global Consequences of Land Use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570–574, 2005.
- HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. **The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae Folia entomologica mexicana**. Mexico: [s.n.], 1996.
- NICHOLS, E. S.; GARDNER, T. A. Dung Beetles as a candidate study taxon in applied biodiversity conservation research. In: **Ecology and evolution of dung beetles**. [s.l.: s.n.]. p. 267–291, 2011.
- OKSANEN, J. BLANCHET, F.G. KINDT, R. LEGENDRE, P. MINCHIN, P.R. O'HARA,

- R.B. SIMPSON, P.S. 2015. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.2=1. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- PARIZOTTO, R. PIRES, A.B. MARTINS, M.S. GOMES, A.P. MORO, P.D. **Identificação e classificação dos aspectos e dos impactos ambientais em uma empresa metal mecânica**. 2012.
- PHILIPS, T. K. **The evolution history and diversification of dung beetles**. In: SIMMONS, L. W.; RIDSDILL-SMITH, T.J. (Ed.) *Ecology and evolution of dung beetles*. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing Ltd, 2011. p. 21-45. <http://dx.doi.org/10.1002/9781444342000.ch2>
- SILVA, R. J. STORCK, T.D. VAZ-DE-MELLO, F. Z. Dung beetle (Coleoptera: Scarabaeinae) persistence in Amazonian forest fragments and adjacent pastures: biogeographic implications for alpha and beta diversity. **Journal of Insect Conservation**, v. 20, n. 4, p. 549–564, 2016.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z. EDMONDS, WD. OCAMPO, F.C. SCHOOLMEESTERS, P. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). **Zootaxa**, v. 73, p. 1–73, 2011.

ARANHAS DE SOLO ASSOCIADAS A FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS EM SINOP, MATO GROSSO, BRASIL

Genefer Elecianne Raíza dos Santos¹; Kleber Solera¹; Ana Lúcia Miranda Tourinho²; Antonio Domingos Brescovit³; Leandro Dênis Battirola⁴

¹Estudante do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop; E-mail: geneferdossantos@gmail.com; solera.keuglossini.2017@gmail.com;

²Bolsista PNPd/CAPES Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop; E-mail: amtourinho@gmail.com

³Pesquisador do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, São Paulo, SP. E-mail: adbresc@terra.com.br

⁴Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop; E-mail: ldbattirola@uol.com.br

Resumo

Os fragmentos florestais urbanos são caracterizados como áreas de florestas nativas que tiveram sua extensão reduzida e, hoje, se encontram em uma matriz urbana, sendo constantemente ameaçados pela ação antrópica. Assim, avaliou-se a assembleia de aranhas de solo em sete fragmentos urbanos de Sinop-MT. As amostragens foram realizadas com armadilhas pitfall entre julho de 2017 e maio de 2018, contemplando os períodos de seca e chuva da região. Em cada fragmento foram definidos quadrantes amostrais de 10x10m onde foram instaladas cinco armadilhas pitfall, que permaneceram em campo por 48h. Ao todo 162 aranhas foram amostradas, distribuídas em 17 famílias. Deste total, 51 corresponderam a adultos, 25 fêmeas e 26 machos. Imaturos corresponderam a 68,9% da amostragem. Lycosidae predominou (31 ind.; 19,1%), seguida por Linyphiidae (24 ind.; 14,8%), Salticidae (22 ind.; 13,6%) e Theridiidae (19 ind.; 11,7%). Em relação aos períodos de seca e chuva observa-se maior abundância durante a seca (111 ind.; 68,9%). A categorização em guildas comportamentais evidenciou a existência de 10 agrupamentos distribuídos entre aranhas caçadoras e tecelãs. De maneira geral, a amostragem evidenciou que os fragmentos urbanos abrigam uma considerável variedade de aranhas de solo, sendo necessários estudos mais aprofundados sobre sua ecologia e distribuição nessas áreas.

Palavras-chave: Arachnida; Bioindicadores; Fragmentos urbanos.

Introdução

O processo de fragmentação florestal introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais que habitam essas áreas, afetando de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas (LAURANCE & BIERREGARD, 1997). Esses fragmentos exercem participação significativa na conservação da biodiversidade regional, pois mantêm muitas espécies da flora e fauna regional (e. g. ANTONINI et al., 2005).

Fragmentos florestais urbanos são caracterizados como áreas de florestas nativas que tiveram sua extensão reduzida, e que resistiram ao desgaste causado pelo processo de alterações climáticas, geológicas e, principalmente, antrópicas (TROIAN, 2011). A avaliação da diversidade biológica contida nesses fragmentos se faz necessária e urgente, objetivando compreender a organização espacial dessas comunidades e a direção das mudanças nos processos ecológicos (ESPÍRITO-SANTO et al., 2002). Nestas avaliações o monitoramento

de organismos é fundamental para se compreender a dinâmica dessas áreas. Dentre os organismos que podem ser utilizados como bioindicadores dessas mudanças, destacam-se os Arachnida, um grupo altamente diversificado e bem-sucedido nos mais diferentes habitats, composto de aproximadamente 650 famílias, 9.800 gêneros e mais de 100 mil espécies (PORTO & BRAZIL, 2011).

Os aracnídeos, e entre eles as aranhas, compartilham uma série de atributos que os fazem apropriados como indicadores da integridade ecológica dos sistemas naturais de florestas, incluindo a grande diversidade, facilidade de amostragem, sensibilidade às mudanças ambientais, aliados ao fato de serem abundantes ao longo de todo ano, permitindo a obtenção de dados confiáveis sobre alterações ocorridas no ambiente (UEHARA-PRADO et al., 2009). Assim, considerando a importância das áreas verdes urbanas e seu papel na qualidade de vida da população, bem como na conservação das espécies animais e vegetais que as utilizam como abrigo, esse estudo avaliou a assembleia de aranhas de solo (Arachnida, Araneae) associada a remanescentes florestais no perímetro urbano de Sinop, MT, ao longo dos períodos de seca e chuva, contribuindo para o conhecimento e conservação da diversidade biológica presente nessas áreas.

Metodologia

Área de Estudo

Este estudo foi desenvolvido em fragmentos florestais no perímetro urbano de Sinop, MT, inserido em área de Floresta Tropical de Transição, na zona ecotonal entre a Amazônia e o Cerrado (Alves 2004). Sinop está localizada à margem direita do rio Teles Pires (12°07'53" Sul, 55°35'57" Oeste), 500 km de Cuiabá, capital do Estado, na Bacia Amazônica, no baixo Teles Pires, sub bacia do Amazonas, no Planalto dos Parecis, com altitude de 384 metros (TEIXEIRA, 2006).

Amostragem aranhas de solo

Para as amostragens foram utilizadas armadilhas pitfall, úteis no monitoramento de invertebrados terrestres sobre a superfície do solo, permitindo analisar a densidade de atividade ou movimentações que ocorrem nestes habitats (ADIS, 2002). As armadilhas pitfall consistem em um frasco de polietileno com 20cm de altura e abertura circular de 5-6cm, contendo 250ml de água, dispostas no solo para interceptar os organismos durante sua movimentação, protegidas por coberturas de plástico (20x20cm), apoiadas sobre quatro hastes metálicas para impedir que folhas, galhos e chuva atrapalhem a amostragem.

Em cada um dos sete fragmentos foram montados três quadrantes de 10x10m, onde foram distribuídas cinco armadilhas pitfall distanciadas 5m cada. Ao todo 15 amostras foram obtidas por fragmento em cada período sazonal (chuva e seca). Estas armadilhas permaneceram em campo por 48 horas. Após este procedimento o material coletado foi transferido dos potes coletores para frascos de armazenamento contendo álcool 92%. Em laboratório todo o material coletado foi triado. As guildas comportamentais foram determinadas de acordo com Dias et al. (2010). Todo material coletado está acondicionado na Coleção de Myriapoda e Arachnida do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) e no Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan.

Resultados e Discussão

Foram capturados 162 indivíduos, divididos em 17 famílias. Lycosidae predominou (31 ind.; 19,1%), seguida por Linyphiidae (24 ind.; 14,8%), Salticidae (22 ind.; 13,6%) e Theridiidae (19 ind.; 11,73%). As demais famílias foram menos abundantes, Oonopidae e

Zodariidae (11 ind.; 6,8% cada), Ctenidae (10 ind.; 6,2%), Hahniidae (7 ind.; 4,3%), Corinnidae (6 ind.; 3,7%), Pholcidae (5 ind.; 3,1%), Scytodidae (4 ind.; 2,5%), Araneidae, Symphytognathidae, Thomisidae (3 ind.; 1,8% cada) e Actinopodidae, Gnaphosidae e Nesticidae com apenas 1 indivíduo cada (0,6%) (Tabela 1). Durante o período de chuvas foram capturados 51 indivíduos, representando 14 famílias, sendo Linyphiidae (11 ind.; 21,6%) a mais abundante, seguida por Salticidae (7 ind.; 13,7%), Lycosidae (6 ind.; 11,7%) e Ctenidae (5 ind.; 9,8%). Ao longo do período de seca 111 aranhas foram amostradas, distribuídas em 16 famílias. Lycosidae predominou (25 ind.; 22,5%) sobre Salticidae e Theridiidae (15 ind.; 13,5% cada), Linyphiidae (13 ind.; 11,7%) e Oonopidae e Zodariidae (8 ind.; 7,2% cada) (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância de aranhas de solo amostradas com armadilhas pitfall em fragmentos no perímetro urbano de Sinop ao longo dos períodos de seca e chuva, e sua categorização em guildas comportamentais. * CT = Corredoras terrestres; TED = Tecelãs espaciais diurnas; CADF = Corredores de folhagem aérea diurna; CNT = Caçadoras noturnas terrestres; ETN = Emboscadeiras noturnas terrestres; CC = Corredoras de chão; CA = Caçadoras aéreas; CAN = Corredores aéreas noturnas; TO = Tecelãs orbiculares; EAD = Emboscadeiras aéreas diurnas

Família	Período sazonal		Total	Guildas Comportamentais *
	Chuva	Seca		
Lycosidae	6	25	31	CT
Linyphiidae	11	13	24	TED
Salticidae	7	15	22	CADF
Theridiidae	4	15	19	TED
Oonopidae	3	8	11	CNT
Zodariidae	3	8	11	CT
Ctenidae	5	5	10	ETN
Hahniidae	2	5	7	CC
Corinnidae	4	2	6	CA
Pholcidae	1	4	5	TED
Scytodidae	-	4	4	CAN
Araneidae	1	2	3	TO
Symphytognathidae	2	1	3	TO
Thomisidae	1	2	3	EAD
Actinopodidae	1	-	1	ETN
Gnaphosidae	-	1	1	CT
Nesticidae	-	1	1	TDS
Total	51	111	162	

A categorização em guildas comportamentais evidenciou a existência de 10 agrupamentos distribuídos entre aranhas caçadoras e tecelãs. Dentre as caçadoras predominaram as corredoras terrestres (Lycosidae, Zodariidae e Gnaphosidae), emboscadeiras noturnas terrestres (Ctenidae e Actinopodidae), corredoras de folhagem diurna (Salticidae), caçadoras terrestres noturnas (Oonopidae), corredoras de chão (Hahniidae), caçadoras aéreas (Corinnidae), caçadoras aéreas noturnas (Scytodidae), emboscadeiras aéreas diurnas (Thomisidae), e dentre as tecelãs, as tecelãs espaciais diurnas (Linyphiidae, Theridiidae, Pholcidae e Nesticidae) e tecelãs orbiculares (Araneidae e Symphytognathidae)

As aranhas estão presentes em quase todos os ambientes, desde ilhas no ártico às regiões secas de deserto, sendo que sua abundância e diversidade estão positivamente relacionadas com a complexidade estrutural do ambiente (FOELIX, 2011). A estrutura da vegetação, portanto, determina diretamente a diversidade de aranhas de teia e, de modo

indireto, a diversidade de aranhas cursoriais. Estas últimas são influenciadas principalmente pela composição da serapilheira (UETZ, 1979). Aranhas com alta capacidade de dispersão podem persistir em manchas isoladas de vegetação, enquanto as espécies com baixa capacidade de dispersão podem desaparecer a partir de pequenos fragmentos isolados (PEARCE & VENIER, 2006). Na Amazônia são conhecidas cerca de 1.000 espécies distribuídas em aproximadamente 65 famílias e 300 gêneros, com estimativas que varie entre 4.000 e 8.000 espécies (ADIS & HARVEY, 2000). Dentre os períodos avaliados nos fragmentos urbanos de Sinop, Mato Grosso, a reserva da UFMT obteve maior abundância (45 ind.; 27,4%).

Conclusões

As aranhas são eficientes bioindicadores ecológicos, por sua alta capacidade de colonização e diversidade, nosso estudo evidenciou que os fragmentos urbanos abrigam uma considerável variedade de espécies de aranhas de solo, adaptadas a ambientes suscetíveis as mudanças ambientais constantes, assim se mostrando com alta capacidade de indicação de degradação ecológica desses fragmentos urbanos, sendo necessários estudos mais aprofundados sobre sua ecologia e distribuição nessas áreas.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPPCAM-UFMT/Sinop), à CAPES/FAPEMAT pela bolsa concedida, e a Prefeitura Municipal de Sinop pelo apoio na condução dos estudos nesses fragmentos.

Referência

- ADIS, J.; HARVEY, M. S. How many Arachnida and Myriapoda are there world-wide and in Amazonia? **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 35: 139-141, 2000.
- ADIS, J. Taxonomical classification and biodiversity. In: Adis J (Ed.). Amazonian Arachnida and Myriapoda. **Pensoft Publishers Sofia** p. 13-15, 2002b.
- ANTONINI, Y.; ACCACIO, G. M.; BRANT, A.; CABRAL, B. C.; FONTENELLE, J. C. R.; NASCIMENTO, M. T.; THOMAZINI, A. P. B. W.; TOMAZINI, M. J.; Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Insetos. In: Rambaldi D. M.; Oliveira D. A. S. (eds.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, p 239-273, 2005.
- ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; OLIVEIRA-FILHO A. D.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, J. J. G. S. M. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta botânica brasileira** 16: 331-356, 2002.
- FOELIX, R. F. Biology of Spiders. **Oxford: Oxford University Press**, p 432, 2011.
- LAURANCE, W.; BIERREGARD R. O. Tropical Forest Remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communitie. **Chicago: University of Chicago Press**, p 632, 1997.
- PEARCE, J. L.; VENIER, L. A. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: a review. **Ecological indicators** 6:780-793.
- PORTO, T. J.; BRAZIL, T. K. Os escorpiões de importância médica e seus venenos In: BRAZIL, T. K.; PORTO, T. J. (Orgs). **Os escorpiões**. p 84, 2011.
- TEIXEIRA, L. **A colonização no norte de Mato Grosso: o exemplo da Gleba Celeste**. 2006. 117p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em

Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente,

TROIAN, L. C. Florística e padrões estruturais de um fragmento florestal urbano, região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. **Iheringia** 66:5-16, 2011.

UEHARA-PRADO, M.; OLIVEIRA FERNANDES, J. F.; MOURA, A. B.; MACHADO, G.; SANTOS, A. J.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; FREITAS, A. V. L. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: A primary approach in Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation** 142: 1220-1228, 2009.

UETZ, G. W. The influence of variation in litter habitats on spider communities. **Oecologia** 40: 29-42, 1979.

Projeto/número do projeto: Artrópodes associados aos remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso (Projeto CAP/289/2017 – UFMT).

LEVANTAMENTO DE FORMIGAS ARBORÍCOLAS EM TRÊS DIFERENTES FISIONOMIAS VEGETAIS NA AMAZÔNIA MERIDIONAL

Diego Ferreira da Silva¹; Daiane Cristina de Lima²; João Batista dos Santos Júnior²;
Wesley Pisin²; Ricardo Eduardo Vicente¹

¹Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias/Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta - MT; E-mail: diego.ferreira@unemat.br, ricardomyrmex@gmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCAM/Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Sinop - MT; Email: daiac.lima1@gmail.com, joao.zootecnista12@hotmail.com, wesleypisin@gmail.com

Resumo

Apesar de ocuparem diferentes habitats, grande parte do conhecimento sobre Formicidae esta reportado para o solo e serrapilheira, sendo poucos os trabalhos sobre a fauna de formigas arborícolas, em especial na Amazônia. Considerando este fator aliado a escassez de trabalhos sobre a mirmecofauna da Amazônia Meridional, listamos a fauna de formigas arborícolas presentes em três diferentes fisionomias vegetais (Floresta nativa, Floresta plantada e Floresta em regeneração), na fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu-MT, Brasil. Foram amostrados um total de 28 espécies de Formicidae, distribuídas em 15 gêneros e 6 subfamílias. As espécies mais frequentes foram *Camponotus* sp1 (9 espécimes), *Pheidole gertrudae* (8 espécimes), *Ectatomma tuberculatum* (5 espécimes), *Crematogaster aff erecta*, *Ochetomyrmex neopolitus* e *Pseudomyrmex tenuis* (com 4 espécimes cada). Mais estudos devem ser realizados no intuito de conhecer a fauna de formigas arborícolas local, contribuindo com o conhecimento da biodiversidade da Amazônia Meridional, bem como compreender os padrões de distribuição das espécies nesse rico sistema.

Palavras-chave: Biodiversidade; Mirmecofauna; Reflorestamento; Regeneração.

Introdução

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) compreendem um grupo de insetos primordiais ao equilíbrio de grande parte dos ecossistemas terrestres, constituindo potenciais indicadores biológicos (GOLIAS, 2008; RESENDE et al., 2013).

Em ecossistemas de clima tropical as formigas estão entre os organismos mais abundantes, compondo até um terço da biomassa animal quando unidas aos cupins e estando presente nos mais diversos habitats (FITTKAU & KLINGE, 1973; PEIXOTO et al., 2010; SANTOS-SILVA et al., 2016). Visto sua alta distribuição geográfica e elevada riqueza, as formigas formam um grupo-chave muito empregado em modelos de avaliação da biodiversidade, uma vez que interagem com organismos de todos os nichos tróficos e apresentam sua amostragem relativamente fácil (ALONSO, 2000; ROSUMEK et al., 2008; MONTEIRO et al., 2013; FOCAS-LEITE et al., 2018).

Apesar de ocuparem diferentes habitats, grande parte do conhecimento sobre Formicidae esta reportado para o solo e serrapilheira, sendo poucos os trabalhos sobre a fauna de formigas arborícolas em florestas neotropicais, em especial na Amazônia (WALL & MOORE, 1999; RYDER-WILKIE et al., 2010; VICENTE et al., 2016; FOCAS-LEITE et al., 2018). Considerando este fator aliado a escassez de trabalhos sobre a mirmecofauna na Amazônia Meridional, o presente trabalho objetivou realizar um levantamento da fauna de formigas

arborícolas presentes em três diferentes fisionomias vegetais, na fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu-MT, Brasil.

Metodologia

O estudo foi realizado na Fazenda São Nicolau, localizada no município de Cotriguaçu-MT, no mês de novembro de 2017. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw (quente úmido), com duas estações bem definidas, a seca (maio a setembro) e chuvosa (outubro a abril) (SOUZA et al., 2013).

A amostragem foi realizada em três diferentes áreas florestais, Floresta Nativa (FN), Floresta Plantada (FP) e Floresta em Regeneração (FR). A floresta plantada e floresta em regeneração apresentam aproximadamente 18 anos de idade, na FP foi implantado inicialmente somente o Jamelão, já na FR foram implantadas várias espécies florestais, como ipê, ingá, seringueira, caixeta e teca e deixada intacta para a regeneração natural. Os pontos amostrais foram fixados a partir de 50 m da bordadura das florestas. Ao todo foram instalados 24 pontos amostrais, oito unidades amostrais por tipo de vegetação, 10 m equidistantes.

As coletas ocorreram no período diurno, através do método guarda-chuva entomológico, que consiste em cerca de 20 agitações firmes em arbustos entre 1 e 3 m de altura. Foram selecionados arbustos e os mesmos agitados sobre um pano branco com medidas de aproximadamente 1,5 x 1,0 m (Vicente et al., 2016). As formigas foram coletadas e armazenadas em microtubos contendo álcool 70% e posteriormente encaminhadas ao laboratório para triagem e identificação.

Resultados e Discussão

Foram coletados um total de 28 espécies de Formicidae, distribuídas em 15 gêneros e 6 subfamílias (Tabela 01). As subfamílias amostradas foram Dolichoderinae (2 gêneros, 3 espécies), Ectatomminae (1 gên, 1 sp), Formicinae (3 gên, 8 spp), Myrmicinae (7 gên, 10 spp.), Ponerinae (1 gên, 1 sp.) e Pseudomyrmecinae (1 gên, 5 spp.). Os gêneros com maior número de espécies foram *Camponotus* (6 spp.), *Pseudomyrmex* (5 spp.) e *Crematogaster* (4 spp.). As espécies mais frequentes foram *Camponotus* sp1 (9 espécimes), *Pheidole gertrudae* (8 espécimes), *Ectatomma tuberculatum* (5 espécimes), *Crematogaster* aff *erecta*, *Ochetomyrmex neopolitus* e *Pseudomyrmex tenuis* (com 4 espécimes cada).

Tabela 01. Espécies de formigas arborícolas coletadas em floresta nativa (FN), floresta plantada (FP) e floresta em regeneração (FR).

Subfamília	Espécies	Floresta			Total
		FN	FP	FR	
Dolichoderinae	<i>Dolichoderus bispinosus</i> (Olivier, 1792)		2		2
	<i>Dolichoderus diversus</i> Emery, 1894		1		1
	<i>Linepthea</i> sp		1	2	3
Ectatomminae	<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier, 1792)		5		5
Formicinae	<i>Brachymyrmex</i> sp			2	2
	<i>Camponotus</i> sp1	2	1	6	9
	<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	1		2	3
	<i>Camponotus latangulus</i> Roger, 1863	1	1		2
	<i>Camponotus pittieri</i> Forel, 1899		1	1	2
	<i>Camponotus</i> aff <i>balzani</i>			1	1

	<i>Camponotus (Dendromyrmex) sp</i>	1		1	
	<i>Nylanderia sp</i>	1		1	
Myrmicinae	<i>Cephalotes sp</i>		1	1	
	<i>Crematogaster brasiliensis</i> Mayr, 1878	3		3	
	<i>Crematogaster limata</i> Smith, 1858		1	1	
	<i>Crematogaster nigropilosa</i> Mayr, 1870	1		1	
	<i>Crematogaster aff erecta</i>	1	3	4	
	<i>Nesomyrmex sp</i>		1	1	
	<i>Ochetomyrmex neopolitus</i> Fernández, 2003	4		4	
	<i>Pheidole gertrudae</i> Forel, 1886	1	2	5	8
	<i>Solenopsis sp</i>			1	1
	<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)		1		1
Ponerinae	<i>Neoponera unidentata</i> (Mayr, 1862)		1		1
Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex aff flavidus</i>			2	2
	<i>Pseudomyrmex aff gracilis</i>			2	2
	<i>Pseudomyrmex aff peruvianus</i>			3	3
	<i>Pseudomyrmex sp1</i>			2	2
	<i>Pseudomyrmex tenuis</i> (Fabricius, 1804)		1	3	4
	Total Geral	13	21	37	71

Camponotus sp1 e *Pheidole gertrudae* foram as duas espécies que ocorreram nas três áreas amostradas. Essa resposta pode ter decorrido devido aos hábitos onívoros, generalista e dominantes desses dois gêneros de formigas megadiversas (SUGUITURU et al., 2015). Esses gêneros dispõem de adaptações para a exploração de recursos alimentares diversificados, impostas pelas condições ambientais e da disponibilidade de recursos essenciais para manter a sobrevivência da colônia (DELABIE, 2006). Em relação a quantidade de espécies exclusivas de cada ambiente, três espécies foram registradas para a floresta nativa, cinco para a floresta plantada e nove para a floresta em regeneração.

De acordo com Sobrinho & Schoederer (2006) ambientes simplificados tendem a apresentar baixa riqueza e diversidade de Formicidae, muita das vezes apresentando uma fauna formada por espécies generalistas. No entanto ambientes de floresta plantada consorciadas a espécies nativas apresentam semelhança quanto a diversidade de formigas (PEREIRA et al., 2007), o que pode ser observado na diversidade de espécies exclusivas para FN e FP.

Pianka (1994) afirma que quanto maior a complexidade na estrutura de um ambiente, maior será a riqueza e diversidade de espécies, logo que irá fornecer uma vasta diversidade de recursos. Este fator pode estar alicerçado aos resultados obtidos para a floresta em regeneração, logo que diferente da floresta plantada com inicialmente apenas uma única espécie arbórea, na FR foi utilizado diversas espécies arbóreas, fornecendo uma maior quantidade de recursos para o estabelecimento das espécies de formigas arborícolas.

Conclusões

Mais estudos devem ser realizados no intuito de conhecer a fauna de formigas arborícolas local e contribuir com o conhecimento da biodiversidade da Amazônia Meridional, bem como compreender os padrões de distribuição das espécies nesse rico sistema.

Agradecimentos

Agradecemos a Fazenda São Nicolau – ONF Brasil; Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT e ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio pelo suporte logístico.

Referências

- ALONSO, L. E. Ants as indicators of diversity. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L. E.E.; SHULTZ, T. R. (Eds.). **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington. Smithsonian Institution Press, 2000. p. 80-88.
- DELABIE, J. H. C.; PAIM, V. R. L. M.; NASCIMENTO, I. C.; CAMPIOLO, S.; MARIANO, C. S. F. As formigas como indicadores biológicos do impacto humano em manguezais da costa sudeste da Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 602-615, 2006.
- FITTKAU, E. J.; KLINGE, H. The biomass and trophic structure of the Central Amazonia rain forest ecosystem. **Biotropica**, v.5, p.2-14, 1973.
- FOCAS-LEITE, J. A., VICENTE, R. E.; OLIVEIRA, L. C. Forest understory ant (Hymenoptera: Formicidae) assemblage in a Meridional Amazonian landscape, Brazil/Ensamblaje de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) arbóreas en un paisaje amazónico meridional, Brasil. **Caldasia**, v.40, n. 1, p. 192-194, 2018.
- GOLIAS, H.C. **Diversidade de formigas epígeas em três ambientes no noroeste do Paraná – Brasil**. 2008. 54p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná.
- MONTEIRO, D.S.; VICENTE, R.E.; OLIVEIRA, J.; IZZO, T.J. Composição e riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de Floresta Ombrófila Densa e reflorestamento de Teca (*Tectona grandis* L. F. – Verbenaceae) na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT. In: RODRIGUES, D.J.; IZZO, T. J.; BATIROLLA, L. D. **Biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Campo Grande. UFMS, 2013. p. 283-297.
- PEIXOTO, T. S.; PRAXEDES, C. L.; BACCARO, F. B.; BARBOSA, R. I.; JÚNIOR, M. M. Composição e riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em savana e ambientes associados de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.4, n.1, p. 1-10, 2010.
- PEREIRA, M. P. S.; QUEIROZ, J. M.; VALCARCEL, R.; MAYHÉ-NUNES, A. J. Fauna de formigas como ferramenta para monitoramento de área de mineração reabilitada na Ilha da Madeira, Itaguaí, RJ. **Ciência Florestal**, v. 17, n. 3, p. 197-204, 2007.
- PIANKA, E. **Evolutionary Ecology**. New York. Harper Collins College Publishers, 1994. 484 p.
- RESENDE, J. J.; PEIXOTO, P.E. C.; SILVA, E. N.; DELABIE, J. H. C.; SANTOS, G. M. M. Arboreal ant assemblages respond differently to food source and vegetation physiognomies: a study in the Brazilian Atlantic Rain Forest. **Sociobiology**, v.60, n.2, p.174-182, 2013.
- ROSUMEK, F. B., ULYSSÉA, M. A., LOPES, B. C., STEINER, J.; ZILLIKENS, A. Formigas de solo e de bromélias em uma área de Mata Atlântica, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil: Levantamento de espécies e novos registros. **Biotemas**, v.21, n.4, p. 81-89, 2008.
- RYDER-WILKIE, K. T.; MERTL, A. L., & TRANIELLO, J. F. Species diversity and distribution patterns of the ants of Amazonian Ecuador. **PLoS One**, v.5, n.10, e13146, 2010.
- SANTOS-SILVA, L.; VICENTE, R. E.; FEITOSA, R. M. Ant species (Hymenoptera, Formicidae) of forest fragments and urban areas in a Meridional Amazonian landscape. **Check List**, v.12, n.3, p.1-7, 2016.
- SOBRINHO T. G.; SCHOEREDER, J. H. Edge and shape effects on ant (Hymenoptera: Formicidae) species richness and composition in forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 1459-1470, 2006.

SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no Estado de Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v.1, n.1, p. 34-43, 2013.

SUGUITURU, S. S.; MORINI, M. S. C.; FEITOSA, R. M.; SILVA, R. R. **Formigas do Alto Tietê**. Bauru, São Paulo: Canal 6, 2015. 456p.

WALL, D. H.; MOORE, J. C. Interactions underground: soil biodiversity, mutualism, and ecosystem processes. **BioScience**, v. 49, n. 2, p.109-117, 1999.

VICENTE, R. E.; PRADO, L. P.; IZZO, T. J. Amazon Rainforest Ant-Fauna of Parque Estadual do Cristalino: Understory and Ground-Dwelling Ants. **Sociobiology**, v.63, n.3, p.894-908, 2016.

MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) AO INSETICIDA BENZOATO DE EMAMECTINA EM MATO GROSSO

Fátima Teresinha Rampelotti-Ferreira¹; Leonardo Vinicius Thiesen²; Luciana Sotolani da Silva³; Fernando Henrique Dalla Rosa⁴; Sandra Maria Morais Rodrigues⁵; Janaína de Nadai Corassa⁶; Rafael Major Pitta⁵

¹Pós-doutoranda PNPd/CAPES, frampelotti@hotmail.com;

²Estudante do Curso de Agronomia, thiesenleo@gmail.com;

³Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA, sotolani@hotmail.com;

⁴Estudante do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Mato Grosso, fdallaroza@gmail.com;

⁵Pesquisador Embrapa, sandra.rodrigues@embrapa.br, rafael.pitta@embrapa.br;

⁶Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso. janadenadai@gmail.com

Resumo

Spodoptera frugiperda é um inseto polífago e uma das mais importantes pragas agrícolas. O elevado número de aplicações em uma única safra tem levado ao surgimento de casos de resistência. Neste trabalho o monitoramento da suscetibilidade de *S. frugiperda* ao inseticida Benzoato de emamectina foi realizado para populações coletadas no estado de Mato Grosso. Concentrações letais (CL₅₀ e CL₉₅) foram definidas e testadas contra 12 populações de importantes regiões produtoras de milho durante a safra de 2018. Todas as populações demonstraram suscetibilidade à Benzoato de emamectina. A CL₅₀ estimada para população SUS foi de 0,06 µg de Benzoato de emamectina por cm². Para as populações de campo os valores das CL₅₀ variaram de 0,01 a 0,09 µg/cm². Os resultados apresentados neste estudo auxiliam no manejo regional para *S. frugiperda*. A utilização do monitoramento da suscetibilidade como ferramenta do manejo da resistência permite detectar potenciais casos para o desenvolvimento da resistência bem como definir estratégias baseadas no manejo integrado de pragas que retardem ou inibam o surgimento de populações resistentes, garantindo assim, a manutenção da eficiência dos inseticidas.

Palavras-chave: Avermectina; Lagarta do cartucho; Resistência a inseticidas.

Introdução

Spodoptera frugiperda é um inseto polífago e uma das mais importantes pragas agrícolas (VARELLA et al., 2015), sendo o controle deste inseto, basicamente, realizado através do controle com inseticidas químicos e cultivares transgênicas. O elevado número de pulverizações em uma única safra e fatores bioecológicos do inseto tem favorecido o surgimento de populações resistentes a diferentes moléculas (BUSATO et al., 2006, RÍOS-DÍEZ & SALDAMANDO-DE-BENJUMEA, 2011), e toxinas Bt (SANTOS-AMAYA et al., 2015).

Dessa forma, o monitoramento dos níveis de eficiência dos inseticidas é essencial para o manejo adequado das moléculas disponíveis no mercado, o que permite uma tomada de decisão assertiva e segura para o controle de insetos-praga.

Entre os inseticidas utilizados no manejo de *S. frugiperda*, Benzoato de Emamectina representa uma avermectina em crescente utilização no manejo de insetos. Segundo o Comitê de Ação a Resistência a Inseticidas (IRAC) este inseticida pertence ao grupo dos moduladores

dos canais fechados de cloretos de glutamato (IRAC, 2017). Por ser um inseticida recentemente introduzido no sistema produtivo e devido à ausência de informações sobre resistência de *S. frugiperda*, realizou-se o monitoramento da suscetibilidade de populações dessa praga em regiões agrícolas de Mato Grosso.

Metodologia

Criação e manutenção dos insetos: utilizou-se uma população suscetível de referência (SUS) de *S. frugiperda* mantida em laboratório sob dieta artificial (PARRA, 2001) sem exposição a inseticidas e 12 populações coletadas em municípios produtores de milho no estado de Mato Grosso (Tabela 1). As lagartas coletadas foram levadas ao laboratório, transferidas para tubos de criação contendo dieta artificial. Pupas e adultos mantidos em gaiolas de PVC, sendo adultos alimentados com solução aquosa de sacarose a 10%. As posturas obtidas a cada dois dias foram retiradas e colocadas em placas acrílicas contendo dieta artificial. Após atingirem segundo ínstar as lagartas foram transferidas e mantidas em novas placas até a instalação de bioensaios e/ou recondução das populações. Os insetos foram criados em temperatura de 24 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Tabela 1- Populações de *S. frugiperda* monitoradas quanto a suscetibilidade a Benzoato de Emamectina em Mato Grosso.

População	N de indivíduos coletados	Latitude	Longitude
Campo Verde	146	15°29'42''	55°21'56''
Cláudia	144	11°19'52''	54°45'56''
Feliz Natal	138	12°22'24''	54°54'14''
Ipiranga do Norte	156	12°12'29''	55°58'33''
Lucas do Rio Verde	196	12°49'07''	55°55'25''
Nova Mutum	163	13°41'43''	55°57'19''
Ouro Branco	146	17°26'08''	54°39'47''
Primavera do Leste	147	15°31'23''	54°55'37''
Rondonópolis	125	16°52'30''	54°43'54''
Serra da Petrovina	177	16°50'11''	53°57'45''
Sinop	120	11°52'18''	55°35'51''
Tabaporã	179	11°32'27''	56°31'33''

N=número

Bioensaios: O método de bioensaio utilizado foi o de superfície da dieta artificial contaminada com o inseticida. Foram utilizadas placas plásticas (Costar®, Cambridge, Massachusetts, EUA, com 24 células; área interna de cada célula = 1,91 cm²), contendo 1,5 ml de dieta artificial. O inseticida testado foi Benzoato de Emamectina (Proclaim® 50 WG; Syngenta; lote: YGM3D14005(D)).

Para o preparo das concentrações, diluiu-se o inseticida em água com adição do espalhante adesivo Break-thru® (copolímero poliéster-polimetil siloxano 1000 g/L) na concentração de 0,1% (v/v) e com auxílio de um dispensador (Eppendorf Multipette® M4), foi transferido 20 µL da solução para cada célula da placa com as concentrações testadas espaçadas logaritmicamente. Os tratamentos utilizados foram: 0 (controle); 0,0061; 0,122; 0,245; 0,0490; 0,981; 0,1963 e 0,3926 µg/cm².

Após a contaminação da superfície da dieta com inseticida e secagem do excesso de água, uma lagarta em 3º ínstar foi transferida para cada célula com o auxílio de um pincel. As

placas foram mantidas a 24 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, sendo a mortalidade de lagartas avaliada após 24 h. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove repetições de 24 lagartas cada, sendo testadas 216 lagartas por concentração.

Análise de dados: As mortalidades corrigidas foram analisadas no programa Polo-PC (LEORA SOFTWARE, 1987). A resistência foi classificada segundo Ahmad et al. (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para população SUS e para as 12 populações de campos avaliadas encontram-se na Tabela 2. As populações testadas apresentaram coeficientes angulares variando de 1,00 a 1,98. O menor coeficiente angular (1,00) foi obtido para população de Campo Verde; e o maior (1,98) para a população de Ipiranga do Norte, sugerindo uma resposta homogênea das populações de *S. frugiperda* ao inseticida testado.

A CL_{50} estimada para população SUS foi de 0,06 μg de Benzoato de Emamectina por cm^2 (Tabela 2). Para as populações de campo os valores das CL_{50} variaram de 0,01 a 0,09 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ (Tabela 2). Portanto, todas as populações de *S. frugiperda* avaliadas apresentaram elevada suscetibilidade a Benzoato de Emamectina (Tabela 2), visto que a RR obtidas para todas as populações variaram entre 0,20 e 1,42 vezes. Valores de CL_{50} para algumas das populações de campo foram menores que aquele estimado para a população SUS (Tabela 2) e também, variaram entre as populações, indicando uma variabilidade natural das populações.

Além do uso de marcadores moleculares ou testes bioquímicos o monitoramento da suscetibilidade é uma ferramenta eficiente no manejo de inseticidas novos, pois através desses bioensaios pode-se detectar casos potenciais para desenvolvimento da resistência o que permite adequar o manejo para inibir ou retardar o aparecimento da resistência (RODITAKIS et al., 2018). Para futuros monitoramentos, é possível o uso de doses diagnósticas considerando a média das CL_{50} e CL_{95} das populações avaliadas. Este método mais rápido e simples, permitindo monitorar um maior número de populações.

Tabela 2 - Toxicidade de Benzoato de Emamectina populações de *S. frugiperda* coletadas em diferentes municípios de Mato Grosso.

População	N*	C. A.** \pm EP	χ^2	gl	CL_{50} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) (IC 95%)	CL_{95} ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) (IC 95%)	RR (CL_{50})
SUS	1067	2,51 \pm 0,13	10,31	3	0,06 (0,05-0,08)	0,28 (0,19-0,55)	-
CVE	943	1,00 \pm 0,12	8,05	3	0,02 (0,00-0,03)	0,69 (0,25-29,28)	0,25
CLA	552	1,45 \pm 0,16	11,57	3	0,03 (0,01-0,05)	0,36 (0,14-57,21)	0,43
FEN	859	1,73 \pm 0,17	2,34	2	0,03 (0,02-0,04)	0,26 (0,14-1,40)	0,47
IPN	1293	1,98 \pm 0,11	9,17	4	0,09 (0,07-0,12)	0,60 (0,37-1,30)	1,42
LRV	1076	1,81 \pm 0,13	1,53	3	0,04 (0,04-0,04)	0,32 (0,24-0,49)	0,64
NOM	1078	1,74 \pm 0,11	5,8	3	0,05 (0,04-0,07)	0,44 (0,24-1,21)	0,80
OUB	1289	1,25 \pm 0,09	11,55	4	0,01 (0,01-0,02)	0,27 (0,15-0,73)	0,21
PDL	1391	1,03 \pm 0,08	20,18	5	0,02 (0,01-0,04)	0,93 (0,39-5,94)	0,37
RON	1273	1,58 \pm 0,10	7,21	4	0,02 (0,01-0,03)	0,22 (0,15-0,43)	0,33
SDP	1078	1,41 \pm 0,13	14,96	3	0,01 (0,00-0,02)	0,18 (0,09-4,52)	0,20
SIN	1292	1,19 \pm 0,09	6,4	4	0,03 (0,02-0,04)	0,94 (0,41-1,80)	0,47
TAB	1257	1,67 \pm 0,10	10,04	4	0,04 (0,03-0,05)	0,40 (0,24-0,92)	0,66

*Número de indivíduos testados. **Coeficiente angular. SUS= população suscetível, CVE=Campo Verde, CLA= Cláudia, FEN= Feliz Natal, IPN= Ipiranga do Norte, LRV= Lucas do Rio Verde, NOM= Nova Mutum, OUB= Ouro Branco, PDL= Primavera do Leste, RON= Rondonópolis, SDP= Serra da Petrovina, SIN= Sinop, TAB= Tabaporã.

Falhas no controle de *S. frugiperda* foram reportadas para inseticidas de outros grupos químicos. Considerando a suscetibilidade das 12 populações *S. frugiperda* ao inseticida Benzoato de Emamectina, pode-se utiliza-lo no manejo regional desta praga. Contudo, o uso incorreto do inseticida e fatores bioecológicos do inseto pode levar à redução da suscetibilidade à molécula, visto que a resistência ao Benzoato de Emamectina já foram reportados para lepidópteros de importância agrícola (AHMAD et al., 2007; BIRD et al., 2017).

O bom uso do controle com inseticidas, através da rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação, associado ao uso de cultivares transgênicas e outras práticas do manejo integrado de pragas (MIP), garantirá a suscetibilidade da praga ao Benzoato de Emamectina e as demais moléculas inseticidas e a outras táticas de controle.

Conclusão

As populações de *S. frugiperda* testadas são suscetíveis a Benzoato de Emamectina.

Agradecimentos

A Capes pela concessão de bolsa a primeira autora e a Embrapa Agrossilvipastoril pela disponibilização de infraestrutura para execução dos experimentos. À Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA pelo auxílio financeiro para condução do projeto.

Referências

- AHMAD, M.; ARIF, I.; AHMAD, M. Occurrence of insecticide resistance in field populations *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. **Crop Protection**, Guilford, v. 26, n. 2, p. 807-809, 2007.
- BIRD, L. J.; DRYNAN, L. J.; WALKER, P. W. The Use of F2 Screening for detection of resistance to emamectin benzoate, chlorantraniliprole, and indoxacarb in Australian Populations of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, Carolina do Sul, v. 110, n. 2, p. 651-659, 2017.
- BUSATO, G.; GRÜTZMACHER, A. D.; GARCIA, M.; ZOTTI, M. J.; NÖRNBERG, S. D.; MAGALHÃES, T. R.; MAGALHÃES, J. de B. Suscetibilidade de lagartas dos biótipos milho e arroz de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) a inseticidas com diferentes modos de ação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 15–20, 2006.
- LEORA SOFTWARE, **POLO-PC**: a user's guide to probit or logit analysis. Berkeley, 1987.
- PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: ESALQ, 2001. 137p.
- RÍOS-DÍEZ, J. D.; SALDAMANDO-BENJUMEA, C. I. Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains from central Colombia to two insecticides, methomyl and lambda-cyhalothrin: a study of the genetic basis of resistance. **Journal of Economic Entomology**, Laham, v. 104, p. 698–705, 2011.
- RODITAKIS, E.; VASAKIS, E.; GARCÍA-VIDAL, L.; ROSARIO MARTÍNEZ-AGUIRE, M.; RISON, J.; HAXAIRE-LUTUN, M.; NAUEN, R.; TSAGKARAKOU, A.; BIELZA, P. A four-year survey on insecticide resistance and likelihood of chemical control failure for tomato

leaf miner *Tuta absoluta* in the European/Asian region. **Journal of Pest Science**, Switzerland, v. 91, p.421-435, 2018.

SANTOS-AMAYA, O. F.; RODRIGUES, J. V. C.; SOUZA, T. C.; TAVARES, C. S.; CAMPOS, S. O.; GUEDES, R. N. C.; PEREIRA, E. J. G. Resistance to dual-gene Bt maize in *Spodoptera frugiperda*: selection, inheritance and cross-resistance to other transgenic events. **Scientific Reports**, v. 5, n. 18243, 2016.

VARELLA, A. C.; MENEZES-NETTO, A. C.; ALONSO, J. D. D. S., CAIXETA, D. F.; PETERSON, R. K. D.; FERNANDES, A. O. Mortality dynamics of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) immatures in maize. **PLoS ONE**, Berkeley, v.10, n. 6, 2015.

Cryptocarenum spp. EM PLANTIO DE TECA EM ALTA FLORESTA-MT

Mariane Kaori Sasaya¹; Marcelo Monteiro²; Jullyanna Mendes da Silva Oliveira¹;
Roseline da Silva Melo¹; Juliana Garlet³

¹Estudantes do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; E-mail: jullyannamel@gmail.com, melloroseline@gmail.com, marianekaori@gmail.com

²Engenheiro Florestal, Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso; E-mail: marcelobioengflorestal@gmail.com

³Professora Doutora da Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Campus de Alta Floresta; E-mail: julianagarlet@unemat.br

Resumo

Dentro da ordem Coleoptera, a família Curculionidae é considerada a mais expressiva quanto ao número de espécies nocivas à cultura da teca tornando-se cada vez mais comum em plantações florestais no Brasil. Dentro da família Curculionidae, destaca-se especialmente as espécies pertencente à subfamília Scolytinae, incluindo o gênero *Cryptocarenum*, que podem atacar diversas espécies vegetais comercializadas no Brasil. Com isso objetivou-se realizar um levantamento populacional das espécies pertencentes ao gênero *Cryptocarenum* (Curculionidae: Scolytinae) em plantio de *Tectona grandis* L. f. localizado no município de Alta Floresta-MT. O estudo foi conduzido em um talhão de teca no município de Alta Floresta- MT. O monitoramento foi realizado durante oito meses por meio da captura de coleobrocas utilizando armadilhas do modelo Carvalho 47 e Pet Santa Maria. Foram coletados no total, 472 indivíduos do gênero *Cryptocarenum*, e foram encontradas as seguintes espécies: *C. hevea*, *C. seriatus*, e *C. diadematus*, onde a espécie *C. hevea*, foi a mais abundante e em seguida *H. seriatus*. Quanto a sazonalidade do número de indivíduos observados em diferentes períodos estacionais houve uma pequena diminuição nos números de indivíduos coletados no período da chuva exceto para a espécie *C. diadematus*.

Palavras-chave: Curculionidae; Scolytinae; *Tectona grandis*.

Introdução

Dentro da Ordem Coleoptera, uma das mais importantes famílias é Curculionidae, onde várias espécies são xilófagas e vulgarmente conhecidas como besouros da casca, onde tanto os adultos como as larvas vivem sob a casca das árvores (BERTI-FILHO, 1979). A ordem Coleoptera constitui o maior grupo de insetos com aproximadamente quatrocentas mil espécies conhecidas, e é frequentemente utilizada como bioindicadores em diferentes ecossistemas (AUDINO et al., 2007).

Sabe-se também que nas regiões neotropicais os coleópteros constituem o terceiro grupo mais importante de pragas no setor florestal. Assim sendo, a família Curculionidae é considerada a família mais expressiva quanto ao número de espécies nocivas na cultura de *Tectona grandis* L. f. (Lamiaceae) no Brasil (ROCHA, 2010).

A presença de espécies de coleobrocas está se tornando cada vez mais comum em plantações florestais no Brasil. Dentre as coleobrocas destaca-se diversas espécies da família Curculionidae, especialmente da subfamília Scolytinae, incluindo o gênero *Cryptocarenum* Eggers, 1937, que podem atacar diversas espécies vegetais comercializadas no Brasil (SOUZA et al., 2016). Com isso, torna-se fundamental realizar um monitoramento populacional

constante de coleobrocas para a detecção e conhecer o comportamento destas. Contudo, encontram-se poucos estudos referentes á levantamentos populacionais da subfamília Scolytinae, em plantios de *Tectona grandis* no Brasil (SOUZA et al., 2016).

Diante desse cenário, objetivou-se neste trabalho realizar um levantamento populacional das espécies pertencentes ao gênero *Cryptocarenum* (Curculionidae: Scolytinae) em plantio de *Tectona grandis* localizado no município de Alta Floresta-MT.

Metodologia

O estudo foi conduzido em um talhão de plantio de teca na fazenda IDC situada no município de Alta Floresta- MT. O talhão foi implantado em 2002, e possui 15 hectares. O plantio possui um espaçamento de 2,2 x 3m, onde foram efetuados dois desbastes na área com intensidade de 25% no sexto e no décimo primeiro ano de plantio. O monitoramento foi realizado durante oito meses (de junho de 2016 a janeiro de 2017) por meio da captura de coleobrocas utilizando armadilhas do modelo Carvalho 47 e Pet Santa Maria (CARVALHO, 1998; MURARI et al., 2012). Dentro do talhão foram instaladas oito armadilhas de cada modelo (totalizando 16 armadilhas) de 50 em 50m, instaladas á 1,5 metros do solo. Após a coleta e triagem os insetos foram enviados para identificação, ao prof. Dr. Eli Nunes Marques, da Universidade Federal do Paraná, especialista na área. Com isso realizou-se estudos quantitativos, analisando a sazonalidade populacional das espécies coletadas do gênero *Cryptocarenum*.

Resultados e Discussão

A seguir na Tabela 1 pode ser visualizado o número de indivíduos do gênero *Cryptocarenum* coletados no período seco, e chuvoso em talhão de *Tectona grandis*. E na Figura 1, apresenta-se a sazonalidade populacional das espécies coletadas.

Tabela 1. Números e porcentagem de indivíduos coletados do gênero *Cryptocarenum* nos períodos de seca e chuva em talhão de *Tectona grandis* em Alta Floresta, MT.

Espécies	Períodos					
	Seca		Chuva		Total	
	I ¹	%	I	%	I	%
<i>Cryptocarenum hevea</i> (Hagedorni) 1912	162	66,67	144	62,88	306	64,83
<i>Cryptocarenum seriatus</i> Eggers 1933	54	22,22	39	17,03	93	19,70
<i>Cryptocarenum diadematus</i> (Eggers, 1937)	27	11,11	46	20,09	73	15,47

I¹=Indivíduos Coletados. %= Percentual do total coletado.

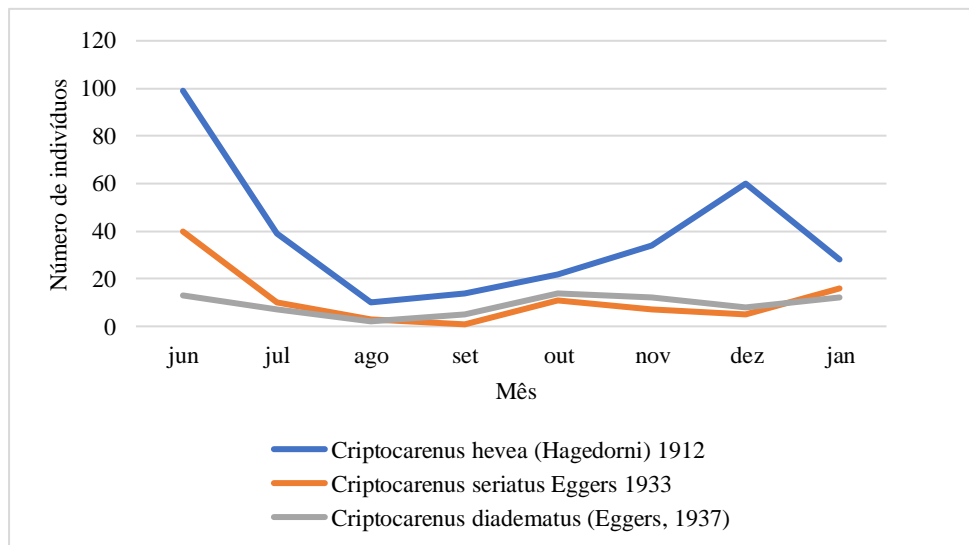


Figura 1. Sazonalidade populacional de *C. hevea*, *C. seriatus* e *C. diadematus*.

No total, foram coletados 472 indivíduos do gênero *Cryptocarenus* onde foram encontradas as seguintes espécies: *C. hevea*, *C. seriatus*, e *C. diadematus*. Na Tabela 1, é possível observar que as espécies *C. hevea* e *H. seriatus*, foram as mais abundantes e apresentaram a primeira e segunda maior porcentagem de ocorrência durante todo o período de coleta respectivamente. E quanto a sazonalidade do número de indivíduos observados em diferentes períodos estacionais, na Tabela 1, nota-se que exceto para *C. diadematus*, para as demais espécies coletadas, houve uma pequena diminuição nos números de indivíduos coletados no período da chuva, e este fato também pode ser observado na Figura 1.

Na Figura 1, constata-se que para as três espécies houve maior número de indivíduos coletados no mês de junho, diminuindo até agosto/setembro e aumentando novamente a partir de outubro. Sendo junho o pico populacional para as três espécies coletadas.

Dorval et al. (2004) realizaram um levantamento populacional de espécies da subfamília Scolytinae em plantios de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Eucalyptus citriodora*, e *Eucalyptus pellita* da família Myrtaceae no município de Cuiabá-MT, e também verificaram a presença das espécies *C. heveae*, *C. seriatus*, e *C. diadematus* e observaram que no período de chuva, ocorreu uma diminuição no total de indivíduos coletados da subfamília Scolytinae.

Sousa et al. (2016) que efetuaram a coleta de coleobrocas em plantio de *Tectona grandis* no município de Nossa Senhora do Livramento-MT, e também observaram a ocorrência da espécie *C. heveae*, *C. seriatus*, e *C. diadematus*. No entanto, as espécies de coleobrocas tiveram maior ocorrência no período chuvoso. No entanto, é importante ressaltar que estes mesmos autores afirmam que o microclima local pode influenciar no comportamento das coleobrocas.

Conclusões

A espécie que apresentou a maior ocorrência dentro do gênero *Cryptocarenus* independente do período de seca e chuva foi *C. hevea*. Para as espécies *C. heveae* e *C. seriatus* notou-se que ocorreu uma pequena diminuição nos números de indivíduos coletados no período chuvoso enquanto que *C. diadematus* ocorreu o inverso.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fapemat pelas bolsas de iniciação científica.

Referências

- AUDINO, L. D.; NOGUEIRA, J. M.; SILVA, P. G. da.; NESKE, M. Z.; RAMOS, A. H. B.; MORAES, L. P. de.; BORBA, M. F. S. **Identificação dos coleópteros (Insecta: Coleoptera) das regiões de Palmas (município de Bagé) e Santa Barbinha (município de Caçapava do Sul), RS.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2007. 92p. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/219052/1/DT70.pdf> >. Acesso em: 1 ago. 2018.
- BERTI-FILHO, E. Coleópteros de importância florestal: 1 - Scolytidae. **Scientia Forestalis**. IPEF, Piracicaba-SP, n. 19, p. 39-43, 1979.
- CARVALHO, A. G. Armadilha modelo Carvalho-47. **Revista Floram**, Seropédica, v. 5, n. 1, p. 225-227, 1998.
- DORVAL, A.; FILHO, O. P.; MARQUES, E. N. Levantamento de scolytidae (coleoptera) em plantações de eucalyptus spp. em Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, n.1, p. 47-58, 2004.
- MURARI, A.B., COSTA, C.E.; BOSCARDIN, J.; GARLET, J. Modelo de armadilha etanólica de interceptação de voo para captura de escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae). **Revista Pesquisa florestal brasileira**, Colombo, v. 32, n.69, p. 115-117, 2012.
- ROCHA, J. R. M. **Ocorrência e dinâmica populacional de Scolytidae, Bostrichidae e Platypodidae em povoamentos de eucaliptos e fragmentos de cerrado, no município de Cuiabá-MT.** 2010. 63p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- SOUZA, M. D.; SOUSA, N. J.; FILHO, O. P.; DORVAL, A.; MARQUES, E. N.; JORGE, V. C. Ocorrência de Scolytinae com armadilhas etanólica contendo diferentes concentrações de etanol. **Espacios**, Caracas, v. 37, n.16, p. 27, 2016.

ASSEMBLEIA DE ABELHAS EUGLOSSINI (HYMENOPTERA, APIDAE, APINAE) ASSOCIADAS A FRAGMENTOS URBANOS EM SINOP, MATO GROSSO, BRASIL

Kleber Solera¹; Genefer Elecianne Raíza dos Santos¹; Ana Lúcia Miranda Tourinho²;
Evandson José Anjos-Silva³; Leandro Dênis Battirola⁴

¹Estudantes do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop; E-mail: solera.keuglossini.2017@gmail.com; geneferdossantos@gmail.com

²Bolsista PNPd/CAPES Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop; E-mail: amtourinho@gmail.com

³Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Cáceres, E-mail: evandson@unemat.br

⁴Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop; E-mail: ldbattirola@uol.com.br

Resumo

A expansão da fronteira agrícola aliada à expansão da matriz urbana provoca o aumento do número de fragmentos florestais, muitos deles, inseridos em áreas urbanizadas. Assim, este estudo avaliou a assembleia de abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae) associada a sete fragmentos florestais no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso, Brasil. O estudo foi realizado entre julho de 2017 e maio de 2018. Para captura das abelhas foram usadas armadilhas de garrafas PET de 2L, utilizando substâncias atrativas (eugenol, cineol, vanilina e salicilato de metila). Um total de 612 indivíduos foi amostrado, distribuídos entre *Eulaema*, *Euglossa* e *Exaerete*. *Eulaema* predominou (378 ind.; 61,7%), seguida por *Exaerete* (131 ind.; 21,3%) e *Euglossa* (103 ind.; 16,8%). Deste total, 305 indivíduos foram capturados durante a seca (49,8%) e 307 na estação chuvosa (50,2%). De maneira geral é possível inferir que os remanescentes florestais da área urbana são áreas que mantêm grande abundância de Euglossini, pois constituem refúgio e local de forrageamento para estas espécies, sendo necessária sua conservação e uso sustentável.

Palavras-chave: Bioindicadores; Fragmentação; Insetos; Remanescente Florestal.

Introdução

A fragmentação de habitats é caracterizada como a diminuição de uma área anteriormente ocupada de forma homogênea e contínua, resultante de alterações em sua estrutura por ações naturais ou antrópicas, seguida de isolamento na paisagem, invertendo a matriz dominante (SARTORI, 2010). Esta fragmentação é a principal causa da perda da biodiversidade nestes espaços, que se tornaram remanescentes da vegetação nativa (STEINER, 2011).

Esses remanescentes estão vulneráveis às mudanças físicas e biogeográficas, em grande ou pequena escala, sendo o seu grau de vulnerabilidade em função do tamanho, forma, posicionamento e da conectividade (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Nos fragmentos florestais urbanos, as interferências e pressões sofridas como o fogo, depósito de entulho, estiagens, ocupações indevidas e outras intempéries, atuam como mecanismos que levam a mudanças na estrutura e dinâmica local (WALTING & ORROCK, 2010).

Bioindicadores, incluindo espécies da fauna, têm sido utilizados como ferramentas para avaliar os impactos causados nos habitats, possibilitando inferir sobre tomadas de

decisões. Dentre esses bioindicadores, os himenópteros, em especial vespas e abelhas solitárias, têm se destacado devido à relação de predação, parasitismo e polinização, bem como pela variação temporal e espacial em sua riqueza e abundância, que reflete as alterações sofridas pelo ambiente (BARBIERI-JUNIOR & DIAS, 2012). De modo geral a sensibilidade das abelhas em relação ao intemperismo e à própria ação antrópica tem sido utilizada na avaliação da qualidade dos ecossistemas, principalmente, em áreas agrícolas e urbanas (OLIVIER et al., 2012).

As Euglossini, conhecidas como abelhas das orquídeas (SILVEIRA et al., 2015), tem distribuição, exclusivamente, Neotropical e cerca de 230 espécies conhecidas (NEMÉSIO & RASMUSSEN 2011, MOURE et al., 2012). Nemésio (2013) descreveu que essas abelhas são bioindicadoras do estado de conservação natural das florestas. Os gêneros de Euglossini se destacam por suas particularidades fenotípicas, principalmente pela glossa, que em algumas espécies chega ao tamanho do corpo, e pela estrutura do exoesqueleto de cores metalizadas (RAMIREZ et al., 2010). Essas abelhas atuam como polinizadores de cerca de 60% das plantas superiores, incluindo as famílias Amaryllidaceae, Apocynaceae, Araceae e Iridaceae, além de 700 espécies de Orchidaceae (DRESSLER, 1982).

As áreas de remanescentes florestais das zonas urbanas são refúgio para muitas espécies que vivem em meio a vegetação, incluindo as Euglossini (STORCK-TONON et al., 2013). Assim, a conservação destes espaços amplia as condições para permanência e reprodução destas espécies (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2010). Considerando a importância das áreas verdes urbanas, bem como, a definição de políticas públicas que mantenham sua estabilidade e conservação, este estudo avaliou a assembleia de abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae) em remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso, Brasil, contribuindo para o conhecimento de sua diversidade e para a conservação dessas áreas.

Metodologia

O estudo foi realizado em sete áreas de remanescentes florestais do perímetro urbano de Sinop-Mato Grosso, Brasil. Cinco áreas de reservas são de posse do poder público (UFMT, Parque Florestal, UNEMAT, Cemitério, Horto Florestal (R3), e duas áreas de posse particular (Fazenda AB e Chacarás). Segundo Köppen, a classificação climática da região é do tipo (Aw) tropical chuvoso, quente e úmido, com temperatura média anual é de 24° C. A vegetação segundo Radambrasil (1980) é do tipo floresta semidecidual, localizada em área de transição entre Amazônia e Cerrado.

Em cada uma das áreas foram abertos três pontos amostrais, constituídos de três transectos de 100m, onde foram instaladas quatro armadilhas atrativas distanciadas a cada 25m, totalizando 12 armadilhas por ponto amostral e 36 por remanescente. As amostragens foram realizadas entre julho de 2017 e maio de 2018, a cada dois meses, durante um dia entre as 08 e 12 horas. Para captura das abelhas foram utilizadas armadilhas de cheiro, feitas de garrafa PET de 2 L, com três funis em suas bordas superiores. As substâncias atrativas foram eugenol, cineol, vanilina e salicilato de metila, umidecidas em chumaços de algodão, fixados com arame flexível no interior das armadilhas. As armadilhas foram fixadas a 1,5m do solo (ANJOS-SILVA, 2011).

Após a amostragem as abelhas foram identificadas no Laboratório de Abelhas e Vespas Neotropicais (LABEV) da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Cáceres e depositadas no Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM), Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso.

Resultados e Discussão

Um total de 612 abelhas foi capturado, 305 no período de seca (49,8%) e 307 no período chuvoso (50,2%). Dentre as 305 abelhas amostradas no período da seca *Eulaema* Lepeletier de Saint Fargeau 1841 foi predominante (174 ind.; 57,0%), seguida por *Exaerete* Hoffmannsegg 1817 (75 ind.; 24,6%) e *Euglossa* Latreille 1802 (56 ind.; 18,4%). Dentre as 307 abelhas amostradas no período chuvoso representantes de *Eulaema* foram dominantes (204 ind.; 66,5%), sobre *Exaerete* (56 ind.; 18,2%) e *Euglossa* (47 ind.; 15,3%) (Tabela 1).

As substâncias atrativas tiveram desempenho diferenciado entre os números de indivíduos atraídos, porém, todas amostraram representantes dos três gêneros. Eugenol atraiu 255 indivíduos (41,7%), seguido por vanilina (161 ind.; 26,3%), cineol (142 ind.; 23,2%) e salicilato de metila (54 ind.; 8,8%). Estudos realizados por Figueiredo et al. (2015) no Parque Estadual do Cristalino/MT, Souza (2013) e Anjos-Silva (2011) na Fazenda São Nicolau em Cotriguaçu/MT utilizaram estas substâncias em seus trabalhos, e conforme Anjos-Silva (2011), a variedade de substâncias atrativas possibilita, inclusive, a descoberta de novas espécies de Euglossini em determinadas áreas.

Dentre os remanescentes florestais, as áreas da reserva da UNEMAT (119 ind.; 51,3%) e Parque Florestal (113 ind.; 48,7%) se destacaram com maior número de indivíduos capturados. A menor abundância foi registrada na Fazenda AB, incluindo o menor número de gêneros (Tabela 2).

Tabela 1. Abundância de Euglossini capturadas nas áreas de remanescentes florestais entre os períodos de seca (s), chuva (c) em Sinop, MT.

Táxons	Período		Total
	seca	chuva	
<i>Euglossa</i>	56	47	103
<i>Eulaema</i>	174	204	378
<i>Exaerete</i>	75	56	131
Total	305	307	612

Tabela 2. Abundância de Euglossini obtida em remanescentes florestais entre os períodos de seca (s), chuva (c) em Sinop, MT. A = Cemitério; B = Chácaras; C = Fazenda AB; D = Horto (R3); E = Parque Florestal; F = Reserva UFMT; G = Reserva UNEMAT.

Táxons	Remanescentes Florestais													
	A		B		C		D		E		F		G	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
<i>Euglossa</i>	10	7	5	7	16	11	8	6	3	4	4	7	10	5
<i>Eulaema</i>	19	42	13	27	9	4	30	27	36	35	23	33	44	36
<i>Exaerete</i>	7	3	6	12	-	2	24	4	13	22	12	2	13	11
Total	36	52	24	46	25	17	62	37	52	61	39	42	67	52

As *Eulaema* estão presentes em maior abundância nos dois períodos sazonais. Abelhas desse gênero são consideradas resistentes em áreas perturbadas, e de acordo com o grau de degradação da área, é possível encontrar mais ou menos espécies. Áreas mais degradadas oferecem, para algumas espécies, melhores condições de sobrevivência, por não terem predadores naturais em grande quantidade e ampliando a disposição de recursos florais. Isso ocorre para *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841, comumente amostrada em grande abundância em ambientes degradados (ANJOS-SILVA, 2016).

Todas as áreas amostradas tiveram três dos cinco gêneros de Euglossini registrados no Brasil. Apenas *Eufriesea* Cockerell 1908 e *Aglae* Lepeletier de Saint Fargeau & Audinet-Serville 1825 encontradas em áreas conservadas não foram amostradas. Para a Fazenda AB no

período de seca não foram coletados exemplares de *Exaerete*, presente nas demais áreas durante este período. No período de chuva houve pouca representatividade de indivíduos deste gênero. Há que se observar que a Fazenda AB está inserida em uma matriz de cultivo, ainda que em perímetro urbano, o que pode indicar que essas áreas sofrem maiores perturbações que áreas de reservas em matriz urbana. De acordo com Dorchin et al. (2013), de maneira geral, a medida que os ambientes sofrem alterações a abundância e diversidade das abelhas tendem a diminuir.

Conclusão

Os fragmentos florestais inseridos no perímetro urbano mantêm-se como áreas de refúgios para as abelhas Euglossini, sendo primordial a manutenção e conservação destas áreas para sobrevivência e reprodução destas abelhas.

Agradecimentos

Aos professores e amigos colaboradores deste trabalho, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM-UFMT/Sinop), e à Prefeitura Municipal de Sinop/MT pelo apoio na condução dos estudos nesses fragmentos.

Referências

- ANJOS-SILVA, E.J. Abelhas Euglossini (Anthophila: Hymenoptera: Apidae) nas margens do Rio Juruena: Check List das Espécies na Floresta Amazônica em Cotriguaçu (Mato Grosso), incluindo Chave Ilustrada para *Exaerete*. In: DOMINGOS, J.R.; IZZO, T.J.; BATTIROLA, L. D. (Org). **Descobrimo a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Sinop: Pau e Prosa, 2011. p.51-73.
- ANJOS-SILVA, E.J. **As abelhas solitárias**. Jouvés. Disponível em: <http://www.ufmt.br/ufmtciencia/es-es/todas-noticias/66-ciencias-biologicas/123-as-abelhas-solitarias>. Acesso em: 25 jul. 2018.
- BARBIERI-JUNIOR, C.A.; DIAS, A. M. P. Braconidae (Hymenoptera) fauna in native, degraded and restoration areas of the Vale do Paraíba, São Paulo State, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, n. 72, p.305-310, 2012.
- DORCHIN, A.; FILIN, I.; IZHAKI, I.; DAFNI, A. Movement patterns of solitary bees in a threatened fragmented habitat. **Apidologie**, n.44, p.90-99, 2013.
- DRESSLER, R.L. Biology of the Orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics**, n.13, p.373-394, 1982.
- FIGUEIREDO, J.D.S.; SOUZA, M.H.S.; ANJOS-SILVA, E.J. Abelhas-das-Orquídeas (Hymenoptera: Apoidea: Euglossini). In: DOMINGOS, J. R.; NORONHA, J. C.; VINDICA, V.F.; BARBOSA, F.R. (Org). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, 2016. p.96-109.
- MOURE, J.S.; MELO, G.A.R.; FARIA, J.R. Euglossini Latreille, 1802. **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Acesso em: 15 Jul 2018.
- NEMÉSIO, A. Are orchid bees at risk? First comparative survey suggest declining populations of forest-dependent species. **Brazilian Journal of Biology**, n.73, p.367-374, 2013.
- NEMÉSIO, A. SILVEIRA, F.A. Forest fragments with larger core areas better sustain diverse orchid bee faunas (Hymenoptera: Apidae: Euglossina). **Neotropical Entomology**, n.39, p. 555-561, 2010.
- NEMÉSIO, A.; RASMUSSEN, C. Nomenclatural issues in the orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossina) and an updated catalogue. **Zootaxa**, n.3006, p.1-42, 2011.

- OLIVIER, L.; MÉLANIE, P.; SOPHIE, P.; CHANTAL, T.; MICHAËLLE, L.; FRÉDÉRIC, D.; HERVÉ, P. Honey bees and pollen as sentinels for lead environmental contamination. **Environmental Pollution**, n.170, p.254-259, 2012.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Planta, 2001. 327p.
- RADAMBRASIL. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, e uso potencial da terra. Levantamento de recursos naturais**. DNPM, 1980. 460p.
- RAMÍREZ, S.R.; ROUBIK, D.W.; SKOV, C.; PIERCE, N.E. Phylogeny, diversification patterns and historical biogeography of Euglossini orchid bees (Hymenoptera: Apidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, n.100, p.552-572, 2010.
- SARTORI, A.C. **Análise multicritérios na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais**. 2010. 112p. Tese (Mestrado) Agronomia, Universidade Estadual Paulista.
- SILVEIRA, G.C.; FREITAS, R.F.; TOSTA, T.H.A.; RABELO, L.S.; GAGLIANONE, M.C.; AUGUSTO, S.C. The orchid bee fauna in the Brazilian savana: do forest formations contribute to higher species diversity? **Apidologie**, n.46, p.197-208, 2015.
- SOUZA, M.H.S.; IZZO, T.J.; ANJOS-SILVA, E.J.; Expanding the area of distribution of *Eufriesea fragrocara* Kimsey (Hymenoptera, Apidae) in the Brazilian Amazon Forest. **Scientific Electronic Archives**, v.8, n.1, p.43-46, 2015.
- STEINER, F. Landscape ecological urbanism: Origins and trajectories. **Landscape and Urban Planning**, n.100, p.333-337, 2011.
- STORCK-TONON, D.; MORATO, E.F.; MELO, A.W.F.; OLIVEIRA, M.L. Orchid bees of forest fragments in Southwestern Amazonia. **Biota Neotropica**, n.13, p.133-141, 2013.
- WATLING, J.I.; ORROCK, J.L.; Measuring edge contrast using biotic criteria helps define edge effects on the density of an invasive plant. **Landscape Ecology**, n.25, p.69-78, 2010.

Projeto: Artrópodes associados aos remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso (Projeto CAP/289/2017/UFMT)

ESTUDO COMPARATIVO DA ASSEMBLEIA DE COLEÓPTEROS EDÁFICOS NO PARQUE ESTADUAL DO CRISTALINO E ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO RIO RONURO, MATO GROSSO

Ana Claudia Troleis Urnhani¹; Juliane Dambros²; Leandro Dênis Battirola³

¹Estudante do Curso de Engenharia Florestal do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: aurnhani@hotmail.com

²Mestre em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso

³Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop.

Resumo

Cerca de 70% de todas as espécies de animais conhecidas são representadas por insetos, destacando-se os Coleoptera com 35% do total de insetos, aproximadamente, 359.000 espécies. Estes insetos são responsáveis por diversos processos que estruturam os ecossistemas terrestres, exercem papel fundamental decompondo material vegetal, na ciclagem de nutrientes e regulação indireta dos processos biológicos do solo. Assim, esse estudo comparou a assembleia de coleópteros edáficos em duas áreas, o Parque Estadual do Cristalino, localizado em Alta Floresta e Novo Mundo, e a Estação Ecológica do Rio Ronuro, em Nova Ubitatã, ambos em Mato Grosso. No Parque Estadual do Cristalino as coletas ocorreram em um módulo de amostragem permanente PPBio com 12 parcelas em que foram aplicados Extratores mini-Winkler em maio de 2013. Um total de 654 coleópteros foram amostrados correspondendo a 19 famílias. Na Estação Ecológica do Rio Ronuro foram amostrados nos meses de outubro/novembro de 2016, e fevereiro/março de 2017, utilizando-se armadilhas pitfall, tendo 418 indivíduos coletados, distribuídos em 14 famílias. A família que apresentou mais abundância tanto no Parque Estadual do Cristalino quanto na Estação Ecológica do Rio Ronuro foi Staphylinidae.

Palavras-chave: Amazônia Meridional, Ambiente edáfico, Biodiversidade.

Introdução

A Amazônia é considerada a mais rica floresta tropical do planeta, com estimativas de que 10% de todas as espécies do planeta vivam em seus domínios (e.g. WILSON, 1997; BARBOSA et al., 2002). Os estudos sobre a biodiversidade na Amazônia são temas centrais da ecologia e biologia da conservação, devido, principalmente, ao rápido crescimento das cidades, aumento da exploração madeireira e avanço da agricultura e agropecuária, tendo como consequência a aceleração das taxas de desmatamento e fragmentação das florestas, causando mudanças ecológicas na composição e distribuição das espécies (LAURANCE & VASCONCELOS, 2009; LAURANCE et al., 2010). Uma das formas encontradas para desacelerar a perda da biodiversidade foi a criação de áreas protegidas (FERREIRA et al. 2005).

Os inventários biológicos realizados em áreas nativas, protegidas ou não, contribuem para o conhecimento da riqueza biológica de uma localidade, em um determinado espaço e tempo, representando ferramentas importantes na tomada de decisões a respeito do manejo de áreas naturais (MAGNUSSON et al., 2013). Esses inventários devem abordar diferentes habitats e períodos do ano, objetivando uma amostragem efetiva das espécies que ocupam essas áreas.

Os insetos constituem um dos mais diversos grupos de fauna do planeta, representando cerca de 70% de todas as espécies animais conhecidas. Dentre os representantes da Classe Hexapoda pode-se destacar os Coleoptera, que contém em torno de 359.000 espécies, representando 40% do número total de insetos descritos (LAWRENCE & BRITTON, 1991; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

Os invertebrados edáficos, incluindo os Coleoptera, são importantes para os processos que estruturam os ecossistemas terrestres, especialmente nos trópicos (WILSON, 1987), pois exercem um papel fundamental na decomposição de material vegetal do solo, na ciclagem de nutrientes e na regulação indireta dos processos biológicos nesse habitat, estabelecendo interações em diferentes níveis com os microrganismos, que são fundamentais para a manutenção da fertilidade e produtividade do ecossistema (CORREIA & OLIVEIRA, 2005). Assim esse estudo avalia a assembleia de coleópteros edáficos coletados no Parque Estadual do Cristalino e na Estação Ecológica do Rio Ronuro, tendo como finalidade fazer um estudo comparativo evidenciando a biodiversidade da região norte de Mato Grosso.

Metodologia

Este estudo foi conduzido em duas áreas, o Parque Estadual do Cristalino e a Estação Ecológica do Rio Ronuro. O Parque Estadual do Cristalino está localizado nos municípios de Alta Floresta e Novo Mundo, extremo norte do Estado de Mato Grosso. A vegetação na região caracteriza-se como transição entre floresta ombrófila e floresta estacional, floresta estacional e savana, e floresta ombrófila e savana (IBGE 2004). A segunda área é a Estação Ecológica do Rio Ronuro, no município de Nova Ubiratã, localizada na porção médio norte do estado do Mato Grosso, denominada Chapada dos Parecis. O clima da região é equatorial quente e úmido, com quatro meses de seca (maio a agosto), com precipitação média de 2.250 mm, com temperatura média anual de 24°C. A vegetação do município se constitui em 70% de cerrado e 30% de mata constituindo uma zona de transição entre o Cerrado e a Amazônia (IBGE, 2016).

Procedimentos em campo: No Parque Estadual do Cristalino os Coleoptera foram amostrados no módulo de amostragem permanente PPBio. Este módulo é composto por duas trilhas espaçadas 1km entre si, formando um retângulo de 5km², dividido em 12 parcelas de 250m distribuídas a cada 1km. Em cada parcela foram instalados cinco pontos amostrais a cada 50m, totalizando 60 pontos de amostragem no módulo. Nestes pontos de amostragem, em maio de 2013, utilizou-se o Extrator mini-Winkler (BESTELMEYER et al., 2000). Em cada parcela foram amostrados cinco pontos de 1m² de serapilheira e solo superficial (55 m² de área amostral). Nestes pontos a serapilheira e o solo superficial foram coletados e peneirados e, após este procedimento, o material foi acondicionado nos extratores, onde permaneceram por 72 horas em ambiente não climatizado para a extração dos artrópodes. Na Estação Ecológica do Rio Ronuro, os Coleoptera foram amostrados nas áreas de amortização, durante os meses de outubro/novembro de 2016, e fevereiro/março de 2017. Foram utilizadas armadilhas pitfall, que consistem em um frasco de plástico com 10cm de altura e abertura circular de 12cm, contendo 250 ml de água com gotas de detergente, protegidas por coberturas de plástico (20x20 cm). Para as amostragens foram demarcados 20 transectos de 200m. Dez armadilhas foram instaladas em cada transecto, equidistantes 20 metros. Estas armadilhas permaneceram em campo por 48 horas.

Procedimentos em laboratório: Todo o material coletado no Parque Estadual do Cristalino e na Estação Ecológica do Rio Ronuro foi acondicionado em frascos contendo álcool a 92% e transportado para a Coleção de Arachnida e Myriapoda do Acervo Biológico da Amazônia

Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Sinop, onde o material foi triado, quantificado e identificado.

Resultados e Discussão

Os 654 coleópteros amostrados no Parque Estadual do Cristalino corresponderam a 19 famílias. Staphylinidae (349 ind.; 53,3%), Curculionidae (155 ind.; 23,7%), Ptiliidae (49 ind.; 7,4%), Scydmaenidae (34 ind.; 5,1%) e Carabidae (26 ind.; 3,9%) predominaram (Tabela 1). Com relação às guildas tróficas, os predadores foram dominantes (415 ind.; 63,3%), seguidos por herbívoros (170 ind.; 25,9%), saprófagos (61 ind.; 9,3%) e fungívoros (8 ind.; 1,2%). Na Estação Ecológica Rio Ronuro 418 coleópteros foram coletados, distribuídos em 14 famílias. Staphylinidae (220 ind.; 52,6%), Histeridae (89 ind.; 21,2%), Colydiidae (31 ind.; 7,4%), Nitidulidae (31 ind.; 7,4%) e Curculionidae (13 ind.; 3,1%) foram as famílias mais abundantes (Tabela 1). Assim como observado no Parque Estadual do Cristalino, os coleópteros predadores (353 ind.; 84,4%) foram predominantes na amostragem, seguidos por herbívoros (25 ind.; 5,9%), saprófagos (33 ind.; 7,9%) e fungívoros (7 ind.; 1,7%).

Tabela 1. Coleópteros de solo do Parque Estadual do Cristalino (PEC) e Estação Ecológica do Rio Ronuro (EERR) distribuídos por família, e suas respectivas guildas tróficas. *P = predadores, H = herbívoros, S = saprófagos, F = fungívoros, () = Hábito de nutrição considerado secundário.

Famílias	PEC	EERR	Total	Guildas*
Staphylinidae	349	220	569	P (S,F)
Curculionidae	155	31	186	H (F)
Histeridae	3	89	91	P
Ptiliidae	49	0	49	S
Scydmaenidae	39	2	41	P
Nitidulidae	5	31	36	S
Colydiidae	0	31	31	P (F)
Carabidae	26	4	30	P
Tenebrionidae	7	2	9	S (F)
Lathridiidae	1	7	8	F
Phalacridae	7	0	7	H
Chrysomelidae	1	5	6	H
Cucujidae	2	4	6	P (F)
Endomychidae	6	0	6	F
Scarabaeidae	3	3	6	H (S)
Elateridae	0	4	4	H (P)
Corylophidae	0	3	3	P
Byrrhidae	2	0	2	H
Coccinellidae	1	0	1	P
Mordellidae	1	0	1	H
Mycetophagidae	1	0	1	F
Zopheridae	1	0	1	H
Total	654	418	1.072	

A biodiversidade da Amazônia mato-grossense ainda é pouco conhecida, porém estudos descritivos sobre a composição e estrutura das comunidades biológicas, principalmente de invertebrados, são importantes para estabelecimento de práticas de gestão e conservação, bem como para o delineamento e definição de áreas prioritárias à conservação da diversidade biológica. Tal relevância se deve, essencialmente, à intensa pressão antrópica sofrida pela exploração dos recursos naturais e avanço das fronteiras agrícola e pecuária (e.g. FERNSIDIE, 2005; BATTIROLA et al., 2016).

Com relação à composição da comunidade, os resultados das amostragens iniciais na ESEC do Rio Ronuro evidenciam que os táxons ocorrentes são comuns aos resultados obtidos em outros estudos realizados na Amazônia e bastante similares às amostragens efetuadas no Parque Estadual do Cristalino, também na Amazônia mato-grossense (BATTIROLA et al., 2016). A composição das famílias de Coleoptera, no geral, foi similar a outros estudos envolvendo fauna de solo. A família que apresentou mais abundância tanto no Parque Estadual do Cristalino quanto na Estação Ecológica do Rio Ronuro foi Staphylinidae, correspondendo à mais de 50% em ambas as áreas (53,3% Parque Estadual do Cristalino; 52,6% Estação Ecológica do Rio Ronuro), no total foram coletados 1.072 indivíduos e 53% deles são da família Staphylinidae. Alguns fatores tais como locais de coletas, tipos de florestas, classificação adotada e metodologia utilizada, têm ocasionado a variação na listagem das famílias mais abundantes.

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo sobre os coleópteros edáficos indicam que o Parque Estadual do Cristalino e a Estação Ecológica do Rio Ronuro apresentam uma ampla variedade de famílias, evidenciando sua importância como área destinada à conservação da biodiversidade da Amazônia Meridional. Estudos mais aprofundados devem ser realizados sobre as diferentes famílias ocorrentes nessa área mostrando a composição e riqueza da assembleia de coleópteros edáficos e suas correspondentes guildas tróficas, evidenciando a biodiversidade da região norte de Mato Grosso e corroborando à sua conservação.

Agradecimentos

À Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA-MT) pelo apoio financeiro por meio da ARPA e permissão para acesso à área de estudo, bem como a toda equipe do PPBio do Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense (NEBAM/UFMT) e da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) Campus Universitário de Sinop, envolvida nos trabalhos de coleta, organização e identificação dos dados para fins de monitoramento e conservação do Parque Estadual do Cristalino e para a Reserva Ecológica do Rio Ronuro.

Referências

- BARBOSA, M. das G.V.; FONSECA, C.R.V.; HAMMOND, P.M.; STORK, N.E. 2002. Diversidade e similaridade entre habitats com base na fauna de Coleoptera de serapilheira de uma floresta de terra firme da Amazônia Central. In: COSTA, C.; VANIN, S.A.; LOBO, J.M.; MELIC, A. **Proyecto de RedIberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática**, PRIBES, p. 69–84.
- BATTIROLA, L.D.; SILVA, L.S.; ALMEIDA, F.M.; BATISTELLA, D.A.; PENA-BARBOSA, J.P.P.; CHAGAS JUNIOR, A.; BRESOVIT, A.D. Artrópodes de Solo. In: RODRIGUES, D.J.; NORONHA, J.C.; VINDICA V.F.; BARBOSA, F.R. (Orgs.). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. 1ed. São Paulo-SP: Attenu Editorial, 2016, p. 165-177.
- BESTELMEYER, B.T.; AGOSTI, D.; ALONSO, L.E.; BRANDÃO, C.R.F.; BROWN, W.L. JR.; DELABIE, J.H.C.; SILVESTRE, R. 2000. Field techniques for the study of ground-living

ants: an overview, description, and evaluation. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.L.; ALONSO, T. de; SCHULTZ, T. (Eds.). **Ants: Standart Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity**. Smithsonian Institution, Washington, USA, p.122-144.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Importância da fauna para a ciclagem de nutrientes. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). **Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para a agricultura sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, p. 18-29.

FEARNSIDE, P. M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, 1:113-123.

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

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa da vegetação brasileira. 3ª edição. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**. (<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>). Acesso em 04/08/2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2016. **Nova Ubitatã, MATO GROSSO-MT**. (<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/matogrosso/novaubirata.pdf>). Acesso em 11/10/2017.

LAURENCE, W.F.; VASCONCELOS, H.L. 2009. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, 13: 434-451.

LAURANCE, S.G.; LAURANCE, W.F.; ANDRADE, A.; FERNSIDE, P.M.; HARMS, K.E.; VICENTINI, A.; LUIZÃO, R.C. 2010. Influence of soils and topography on Amazonian tree diversity: a landscape scale study. **Journal of Vegetation Science**, 21: 96-106.

LAWRENCE, J.F.; BRITTON, E.B. Coleoptera. In: CSIRO. **The Insects of Australia. v. 2 Cornell University Press**, New York. 1991. p. 543-683.

MAGNUSSON, W.; BRAGA-NETO, R.; PEZZINI, F.; BACCARO, F.; BERGALLO, H., PENHA, J.; HERO, J. M. 2013. **Biodiversity and integrated environmental monitoring** Manaus: Áttema Editorial: Assessoria e Design.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects, 7 th edition**. Thomson Brooks/Cole. P. 864. 2005.

WILSON, E.O. 1987 The things that run the world: the importance and conservation of invertebrates. *Conservation Biology*, v. 1, p. 344-346.

WILSON, E.O. 1997. **A situação atual da diversidade biológica**. Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 3-24.

Projeto/número do projeto: Ecologia e Biodiversidade da Estação Ecológica Rio Ronuro: Educação Ambiental, Conservação e o Uso Sustentável (Projeto CAP/78/2017)

ENTOMOFAUNA PRESENTE NA ÁREA DE INSTALAÇÃO DA FUTURA CENTRAL DE TRATAMENTO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE VÁRZEA GRANDE – MT

Eliandra Meurer^{2,3}; Ana Carla Martinelli^{1,3}; Eduardo Costa Reverte^{1,3}

¹Estudantes do Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail: zig.cnp@gmail.com

²Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso. Líder do grupo de pesquisa: Ecologia, Taxonomia e Distribuição de Formigas Mato-grossenses. E-mail: eliandrameurer@gmail.com

³LETFOR, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Formicidae/HESTIA - Associação Nacional Instituto Hestia de Ciência e Tecnologia, Brasil.

Resumo

O levantamento prévio da fauna existente no local escolhido para implantação do aterro sanitário permite uma visão ampla de como manejar esses organismos para que não traga problemas de saúde pública. Este trabalho tem como objetivo o levantamento da entomofauna presente na área da instalação da Central de Tratamento e Gerenciamento de Resíduos de Várzea Grande. Utilizaram-se armadilhas pitfall com isca de sardinha e mel, e para o monitoramento de Diptera, foram utilizadas armadilhas de mosquitos adaptadas. Foram coletados 740 indivíduos da classe Insecta. A ordem Coleoptera demonstrou maior abundância, seguida por Diptera, Blattodea, Orthoptera e Heteroptera. Para a ordem Coleoptera foram coletados 546 indivíduos, tendo como maior representante a família Scarabaeidae, apresentando 10 espécies, distribuídas entre cinco gêneros, sendo *Onthophagus gazela*, *Canthidium cupreum* e *Canthon mutabilis* os mais abundantes. A ordem Hymenoptera teve como representante a família Formicidae, esta apresentou grande riqueza, sendo o grupo mais representativo na amostragem, 36 espécies distribuídas em sete subfamílias e 23 gêneros. *Solenopsis invicta* apresentou maior ocorrência nas áreas amostradas (9 ocorrências), seguida por *Camponotus balzani* e *Forelius pusillus*. A entomofauna coletada apresentou-se bioindicadora de área com alto grau de degradação ambiental, demonstrando a perda de diversidade de espécies pela ação antrópica.

Palavras-chave: Coleoptera; Formicidae; Indicadores.

Introdução

O grande aumento populacional nas grandes cidades e capitais do país gera uma grande quantidade de resíduos sólidos, que são enviados a aterros sanitários e lixões. De acordo com Portella (2014), os aterros sanitários são o destino final dos rejeitos e resíduos sólidos de uma sociedade altamente consumista e incentivada, em grande parte, pela mídia, pelo menos no que concerne à aquisição de bens e produtos industrializados das mais variadas formas. A geração desses resíduos acarreta enormes prejuízos ao meio ambiente se não forem alojados de maneira técnica e ambientalmente adequada. Como os lixões, que consiste na simples descarga dos dejetos sobre o solo, a céu aberto, sem medida de proteção a saúde o ao meio ambiente (D'ALMEIDA, 2000).

Encontrar um local adequado para deposição desses resíduos é um desafio para a gestão urbana. Pois a área a ser utilizada para esse fim, acaba perdendo valor comercial, e trazendo

alguns problemas sanitários se não tiver um manejo adequado. O levantamento prévio da fauna existente no local escolhido para implantação do aterro sanitário permite uma visão ampla de como manejar esses organismos para que não traga problemas de saúde pública, como proliferação de ratos, e insetos, como baratas, moscas e formigas.

Diversos invertebrados terrestres possuem importância médica, veterinária ou agrônômica e são fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas. O levantamento da diversidade entomológica é de extrema importância para estudos de equilíbrio ambiental, porém, a fauna dos invertebrados é pouco conhecida, apesar de os invertebrados reunirem mais de 95% das espécies animais recentes (ULYSSEIA & BRANDÃO, 2013).

A entomofauna, compostas pelos insetos destacam-se dentre os artrópodes terrestres, devido sua riqueza e abundância constituindo um grupo considerado hiper-diverso. Coleoptera e Hymenoptera, em particular Formicidae, são considerados grupos-chave nos diversos ecossistemas, devido à sua megadiversidade e a sua sensibilidade as alterações do ambiente (OVERAL, 2001). Essas alterações podem influenciar sua riqueza e distribuição, e são, frequentemente, utilizadas como parâmetros nos mais variados estudos com intuito de avaliar padrões de ocorrência e resposta das assembleias frente a estas alterações.

Este trabalho tem como objetivo o levantamento da entomofauna presente na área da instalação da Central de Tratamento e Gerenciamento de Resíduos de Várzea Grande – CTGR-VG.

Metodologia

A área localiza-se no município de Várzea Grande pertencente à Região Metropolitana de Cuiabá no Estado do Mato Grosso. A área está situada nas coordenadas geográficas S 15°33'37,16" e W 56°18'57,28", atualmente a área encontra-se com alta taxa de antropização, predominando a pecuária e com chácaras ao redor. Esta área está sendo indicada como alternativa locacional para a instalação da futura Central de Tratamento e Gerenciamento de Resíduos de Várzea Grande – CTGR-VG.

Para o levantamento da entomofauna da área, utilizaram-se armadilhas pitfall com isca de sardinha e mel. As armadilhas, contendo 250ml de formalina a 4,0%, foram instaladas na área respeitando o limite mínimo de 50 metros entre cada armadilha, em 16 pontos amostrais. Para o monitoramento de Diptera possíveis vetores de doenças, foram utilizadas armadilhas de mosquitos adaptadas (GUIMARÃES & GUIMARÃES, 2003). Todos os indivíduos amostrados foram levados ao laboratório de Ecologia e Taxonomia de Formicidae (LETFOR) – UNEMAT, e identificados ao nível taxonômico de gênero, ou espécies com bibliografias especializadas.

Resultados e discussão

Foram coletados 740 indivíduos da Classe Insecta, representada por cinco ordens. A ordem Coleoptera demonstrou maior abundância (546 ind.; 73,78%), seguido por Diptera (81 ind.; 10,94%), Blattodea (66 ind.; 8,91%), Orthoptera (32 ind.; 4,32%) e Heteroptera (15 ind.; 2,02%).

A ordem Coleoptera é considerada uma das mais importantes ordens dentre os organismos que vivem no solo devido à grande riqueza de espécies, distribuição cosmopolita e papel ecológico desempenhado neste habitat (MELNYCHUK et al., 2003). Foram coletados 546 indivíduos, tendo como maior representante a família Scarabaeidae (279 ind.), apresentando 10 espécies, distribuídas entre cinco gêneros, sendo *Onthophagus gazela* (Fabricius, 1787), *Canthidium cupreum* Blanchard, 1846 e *Canthon mutabilis* Lucas, 1857 os mais abundantes. Outra família com grande representatividade foi Nitidulidae, com 199 indivíduos coletados, distribuídos em dois gêneros e quatro espécies. Outra ordem com relativa abundância foi Diptera (81 ind.), sendo *Musca domestica* Linnaeus, 1758 a espécie com maior

abundância (53 ind.), seguido por *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (12 ind.). Blattodea foram amostrados 66 indivíduos, distribuídos por dois gêneros e duas espécies (*Blattella germanica* (Linnaeus, 1767), (15 ind.) e *Periplaneta germanica* (Linnaeus, 1758), (51 ind.)). A ordem Orthoptera apresentou uma abundância baixa com 32 indivíduos, distribuídos em cinco gêneros e cinco espécies, sendo *Calliptamus barbarus* (Costas, 1758) com maior abundância (18 ind.), seguido por *Acheta domesticus* (Linnaeus, 1758) (9 ind.). Heteroptera apresentou baixa abundância com 15 indivíduos, em dois gêneros e duas espécies. Sendo *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) a espécie dominante (10 ind.), seguido por *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794), (5 ind.).

A ordem Hymenoptera teve como representante a família Formicidae, esta apresentou grande riqueza. Formicidae foi o grupo mais representativo na amostragem, 36 espécies distribuídas em sete subfamílias e 23 gêneros. *Solenopsis invicta* Buren, 1972 apresentou maior ocorrência nas áreas amostradas (9 oc.), seguida por *Camponotus balzani* Emery, 1894 (8 oc.) e *Forelius pusillus* Santschi, 1922 (8 oc.), as outras espécies tiveram uma frequência de ocorrência variando entre 7 e 1 ocorrência por local de coleta.

Todos os indivíduos foram identificados ao nível de espécie e ou gênero, sendo contabilizados 73 espécies/gênero distribuídos entre os 16 pontos amostrais. Sendo que a maior riqueza foi observada no ponto 5 (27 sp.), seguido pelo ponto 11 (23 sp.) e os pontos 7 e 10 com a riqueza de 21 espécies (Tabela 1), (Gráfico 1).

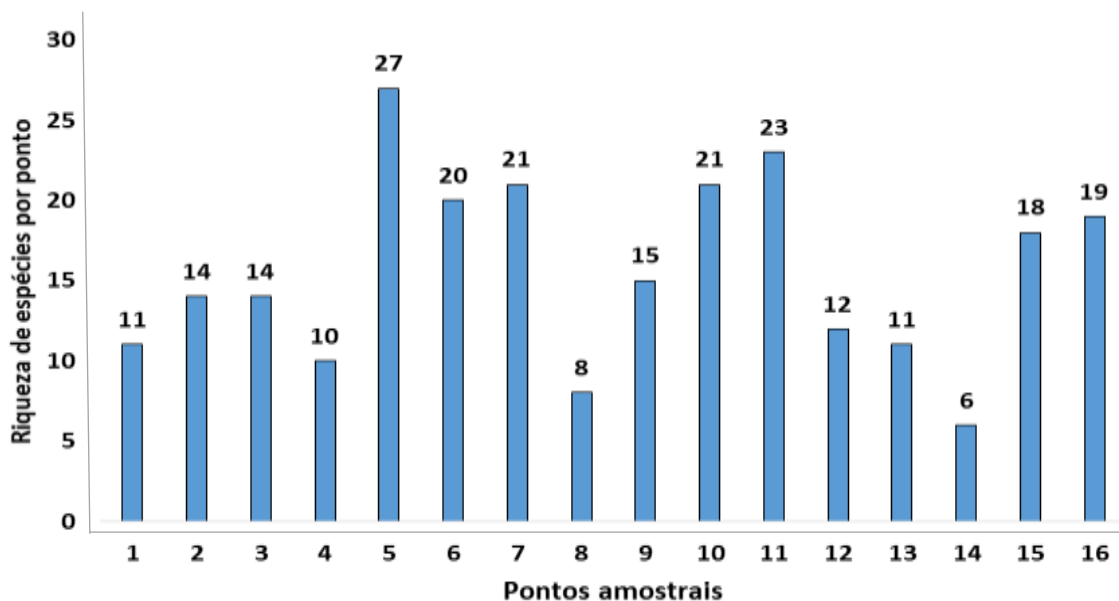


Figura 1. Riqueza de espécies por ponto amostral na Área III - Fazenda Santa Rita.

Os pontos 5, 11 e 10 encontram-se em área de Cerrado fechado, apresentando uma grande riqueza de espécies de Formicidae e Coleoptera, indicadores de locais fechados com vegetação abundante. Para o ponto cinco registamos a única ocorrência de besouros das espécies de *Xyleborus affinis* Eichhoff 1868, *Athate microelytrata* (Linnaeus, 1758) e *Gnathocerus formicetorum* Märkel, 1841. No ponto 10 registamos a única ocorrência de *Odontomachus bauri* Emery, 1892. O ponto sete esta localizado em área de Cerrado aberto, e deve uma grande riqueza de espécies de Scarabaidae, uma subfamília de rola bosta, sendo representados pelas espécies *Canthon mutabilis* e *Onthophagus gazella* adaptados a ambientes abertos e com impacto antrópico, como observado em campo.

Segundo Dias et al. (2008), diferentes espécies de Formicidae têm requisitos específicos em relação às condições ambientais, sendo que a estrutura de uma comunidade de formigas é influenciada pelo comportamento individual das espécies que a compõem. Fowler et al. (1991) e Kaspari (2000) afirmaram que diferenças entre a composição e a estrutura da comunidade de Formicidae podem referir-se à distribuição de recursos e nichos, bem como pelas estratégias utilizadas por esses organismos para a sua obtenção.

Conclusão

A entomofauna coletada na área III da Fazenda Santa Maria se apresentou como sendo bioindicadora de área com alto grau de degradação ambiental. As espécies ali ocorrentes são espécies adaptadas a esse ambiente, espécies comuns e oportunistas na sua grande maioria, demonstrando a perda de diversidade de espécies pela ação antrópica. Dessa forma a instalação do aterro sanitário nesta área não trará grandes impactos para a entomofauna da região. Porém é necessário um monitoramento para os insetos vetores de doenças aqui representados pela ordem Diptera. Devendo ter uma maior atenção para que não ocorra a proliferação descontrolada desses insetos.

Referências

- DIAS, N. Z.; SANTOS, M.S.; LOUZADA, J.; DELABIE, J.H.C. Interação de fragmentos florestais com agroecossistemas adjacentes de café e pastagem: respostas das comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 98, n. 1, p. 136-142, 2008.
- D'ALMEIDA, M.L.O.; JARDIM, N.S.; PRANDINI, F.L. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/Cempre, v. 2, 2000.
- GUIMARÃES, R.R.; RODRIGUES GUIMARÃES, R. Armadilhas usadas para coleta de dípteros muscoides (Insecta: Diptera). **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa**, v. 33, p. 281-283, 2003.
- KASPARI, M.; WEISER, M.D. Ant activity along moisture gradients in a neotropical forest 1. **Biotropica**, v. 32, n. 4a, p. 703-711, 2000.
- FOWLER, H. G. Ecologia nutricional de formigas. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**, p. 131-223, 1991.
- PORTELLA, M.O.; RIBEIRO, J.C.J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, 2014.
- MELNYCHUK, N.A.; OLFERT, O.; GILLOTT, B.Y. Abundance and diversity of Carabidae (Coleoptera) in different farming systems. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 95, n. 1, p. 69-72, 2003.
- OVERAL, W. L. O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica da Amazônia. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**. pp. 50-59. Instituto Socioambiental, São Paulo, Brazil. 540 p., 2001.
- ULYSSÉA, M.A.; BRANDÃO, C.R.F. Ant species (Hymenoptera, Formicidae) from the seasonally dry tropical forest of northeastern Brazil: a compilation from field surveys in Bahia and literature records. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, n. 2, p. 217-224, 2013

UTILIZAÇÃO DE FORMIGAS COMO BIOINDICADORES PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL, EM SANTA CRUZ DO XINGU-MT

Eduardo Costa Reverte^{1,3}; Ana Carla Martinelli^{1,3}; Eliandra Meurer^{2,3}

¹Estudantes do Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail: zig.cnp@gmail.com

²Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso. Líder do grupo de pesquisa: Ecologia, Taxonomia e Distribuição de Formigas Mato-grossenses. E-mail: eliandrameurer@gmail.com

³LETFOR, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Formicidae/HESTIA - Associação Nacional Instituto Hestia de Ciência e Tecnologia, Brasil.

Resumo

As formigas são insetos de extrema importância nos ecossistemas tropicais, desempenhando os mais diversos papéis ecológicos. Deste modo as espécies que habitam uma determinada localidade estão intimamente relacionadas com a qualidade ambiental da mesma. Sua enorme diversidade e abundância, associada aos conhecimentos sobre sua ecologia, e a facilidade para realizar a amostragem as tornam importantes ferramentas na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), sendo excelentes bioindicadores da qualidade do ambiente. As coletas deste estudo foram realizadas no período de outubro de 2016, no município de Santa Cruz do Xingu, foram selecionados 14 pontos e utilizadas armadilhas de queda do tipo pitfall com isca, permanecendo 48h em campo. Foram coletadas 68 espécies distribuídas em 44 gêneros, que apresentaram uma distribuição de guildas e riquezas de espécies conforme o grau de impacto ambiental observado em cada área. Como resultado houveram guildas e espécies favorecidas ou prejudicadas conforme o índice de impacto, e com diferentes índices de riqueza. Que é explicado através da ecologia de cada espécie de formiga, onde mesmo em locais de pouco impacto uma determinada espécie apresenta hábito dominante, ela acaba interferindo diretamente na riqueza das demais, mascarando o potencial da área de abrigar uma maior diversidade desses organismos.

Palavras-chave: AIA; Ecologia; Indicadores.

Introdução

Desde os primórdios de sua existência o homem vem provocando diversas alterações no ambiente seja pela extração de recursos, ou pelo cultivo de lavouras, o que acaba transformando ambientes bem estruturados em paisagens simplificadas alterando completamente a estrutura química e física do ambiente, ocasionando a redução da biodiversidade. Podendo levar ainda a exclusão permanente de espécies, afetando diretamente a flora e a fauna local (MARCHÃO, 2009). Essas alterações vêm sendo ainda mais intensificadas nas últimas décadas, e como consequência vêm resultando em ambientes cada vez mais fragmentados e degradados, e os que ainda restam vêm sofrendo pressão constante da atividade humana (MORELLATO, 2000).

Ações desse tipo, além de provocar ação deletéria da biodiversidade, podem ser agravadas ainda mais, devido à redução da área, o isolamento e o efeito de borda, esses três fatores são considerados os principais mecanismos de mudança de uma comunidade (CARVALHO & VASCONCELOS, 1999). Para mensurar o nível de impacto ambiental

causado pela ação antrópica pode-se utilizar diversos meios, e um deles é a utilização de organismos como bioindicadores, que de modo geral sua alteração de abundância, diversidade e sua composição podem indicar e medir o nível de perturbação do ambiente (BROWN, 1997). Para que os organismos sejam bons indicadores ambientais é necessário que sejam muito sensíveis às alterações na estrutura de um ecossistema (LIMA, 2003). A mirmecofauna vem sendo utilizada como bioindicadora da qualidade de sistemas naturais, pois apresenta grande complexidade estrutural e sensibilidade às mudanças do ambiente constituindo uma ferramenta importante cada vez mais utilizada como indicador ambiental em diversas áreas (ANDERSEN, 1997).

Para a avaliação de impacto ambiental, existem vários métodos para determinar o grau de degradação de uma área, o mais comum e rápido é o uso da Matriz de Leopold. Essa Matriz tem um papel vital na gestão ambiental, porém quando se refere à sua utilização em estudos de avaliação de impacto ambiental é considerada um dos elementos mais complicados e menos compreendidos do processo, isso se deve ao fato da sua natureza subjetiva, porém, ao se traduzir os dados gerados em uma forma numérica, podem facilmente ser compreendidos e analisados com diversas literaturas (IJÄS, 2010).

O presente estudo tem como objetivo realizar o levantamento da mirmecofauna local e verificar a qualidade do ecossistema a partir da aplicação da Matriz de Leopold utilizando formigas como bioindicadoras, em uma área de Cerrado nas dependências da Fazenda Santa Filipina, no município de Santa Cruz do Xingu-MT.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no município de Santa Cruz do Xingu, localizado na região Nordeste de Mato Grosso, na Fazenda Santa Filipina, esta dispõe de uma área de aproximadamente 47 mil hectares, bem fragmentados devido ao desmembramento de terras. Os dados coletados nesse trabalho fazem parte do Monitoramento da entomofauna, para elaboração do EIA/RIMA, do projeto de exploração vegetal, que prevê a conversão da área total de mata em pastagem, na Fazenda Santa Filipina, Santa Cruz do Xingu – MT, sob o Termo de Referência nº 100927/2016 SEMA.

Para realizar as coletas, foram utilizadas armadilhas de queda tipo “pitfall” com iscas de sardinhas, e uma solução conservante. Para cada um dos 14 pontos amostrais foram instaladas três armadilhas, com distanciamento mínimo de 50 metros entre cada uma delas, deste modo garantindo a total independência entre as amostras. Todo o material foi encaminhado ao laboratório de Ecologia e Taxonomia de Formicidae (LETFOR) da Unemat - Campus Universitário de Tangará da Serra MT.

Para esse estudo, a matriz de Leopold foi adaptada com o intuito de caracterizar de maneira correta a área de estudo, usando como base Parizotto et al., (2012), para confecção da matriz. Os componentes utilizados para os fatores físicos forma: presença de serapilheira, ação antrópica (desmatamento, e uso da área amostral para pecuária e monocultura), compactação e erosão do solo. Os fatores bióticos observados foram: presença/ausência de vegetação, diversidade de flora e fauna. Para construir o índice de degradação foram atribuídos pesos de 0 a 10 onde: 0 é pouco degradado e 10 muito degradado. Além disso, os índices de degradação foram classificados de acordo com o valor, sendo: Baixo de 0 a 40, médio de 41 a 60 e alto de 61 a 100. Para analisar o efeito dos impactos ambientais na riqueza e na ocorrência de formigas entre as 14 áreas amostradas, a dimensionalidade dos dados foi reduzida em dois eixos, através de um escalonamento multidimensional não métrico (NMDS). Os dois eixos foram utilizados para testar o efeito do impacto ambiental na distribuição da comunidade de formigas entre as áreas, sendo aplicado Modelo Linear Generalizado (GLM), com análises

pareadas de Bonferroni *a posteriori* entre os locais. Os dados foram analisados nos softwares SYSTAT v13.1 e PAST v3.7.

Resultados e discussão

Durante o período de coleta, foram amostradas 68 espécies de formigas pertencentes a 44 gêneros. As espécies que tiveram maior ocorrência foram *Camponotus arboreus* (Smith, F., 1858), *Camponotus balzani* Emery, 1894, *Dolichoderus attelaboides* (Fabricius, 1775), *Megalomyrmex silvestrii* Wheeler, W.M., 1909, *Pheidole fallax* Mayr, 1870, *Pheidole risi* Forel, 1829 e *Solenopsis invicta* Buren, 1972, todas elas apareceram em 10 ou mais pontos amostrais, correspondendo a 70% de ocorrência.

A partir da análise dos dados relacionando a riqueza de espécies em cada ponto amostral aos índices de impactos obtidos a partir da Matriz de Leopold (Tabela 1), os pontos 4, 5 e 13 obtiveram maior degradação ambiental, porém também se destacam pela riqueza de espécies. O ponto 13 apresenta a maior riqueza e o maior índice de impacto, e para seu extremo oposto temos os pontos 1, 8, 10 e 12 com baixo índice de impacto ambiental e com baixa riqueza de espécies. Esses resultados diferem do que é comumente encontrado na literatura, como no trabalho de França e Corrêa (2007), que observaram que os ambientes que apresentavam alto grau de degradação sofreram grande diminuição na riqueza de espécies, havendo um aumento da ocorrência de algumas espécies de formigas generalista. E onívoras. O mesmo resultado encontrado nesse trabalho, onde os ambientes mais impactados da área de estudo também tiveram predominância de formigas de guildas generalistas e onívoras (Figura 1).

Tabela 1: Riqueza de espécies de Formicidae e matriz de impacto nas diferentes áreas da Fazenda Santa Filipina.

	Pontos													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Riqueza	8	35	24	21	23	24	30	12	15	12	30	11	46	19
Matriz de impacto	27	29	33	53	38	19	18	16	20	20	18	17	53	30

Os pontos 2 e 9 apresentaram baixo grau de degradação ambiental, e em ambos se registrou a espécie *Odontomachus bauri* Emery, 1892. Sua presença concorda com os resultados obtidos através da aplicação da matriz de Leopold, pois indivíduos dessa espécie são encontrados associados a ambientes preservados, com maior grau de estruturação, sendo ainda que estes apresentam sensibilidade a alterações nas condições do meio (DELABIE et al., 2000). Já no ponto 8 foi registrado a única ocorrência da espécie *Daceton boltoni* Azorsa & Sosa-Calvo, 2008 que é indicadora de ambientes não antropizados (BOLTON, 2003). Essa área apresentou o menor grau de degradação, constituída por floresta de galeria, com muita serapilheira, pouca compactação, alta diversidade arbórea e baixa fragmentação. Além disso foram encontradas duas espécies de *Trachymyrmex* Forel, 1893, as quais apresentam hábito cultivador de fungos para alimentação. Essas formigas são comuns a ambientes florestados, já que apresentam dependência a condições particulares de temperatura, sombreamento e umidade para sobreviverem, tornando a serapilheira desses ambientes um micro-habitat ideal para forrageamento e nidificação (FOWLER, 1993).

O ponto 13 destaca-se por apresentar o maior grau de impacto (53), devido ao desmatamento, solo compactado com erosão, baixa diversidade arbórea, baixo índice de serapilheira, encontrado nessa área. Inicialmente imagina-se que essa área deveria apresentar

menor diversidade e riqueza de espécies de Formicidae, já que está mostrou-se com o maior índice de impacto ambiental, porém, isso não aconteceu. Neste ponto, o que ocorreu foi o extremo oposto, já que nele foram encontradas 46 espécies de Formicidae, que compreende ao maior índice de riqueza registrado para a área de estudo. Mesmo as comunidades que apresentam o maior grau de estabilidade sofrem de um processo chamado de “turnover”, alguns autores seguem argumentando que o Cerrado não é uma comunidade estável. E que sua estrutura só é como a conhecemos devido sua sequência de distúrbios externos como por exemplo o próprio fogo, e se esses distúrbios não ocorressem essa fitofisionomia se tornaria um Cerradão (STILING, 1996; HENRIQUES & HAY, 2002).

A distribuição da comunidade de Formicidae entre as áreas amostradas, não foi influenciada pelo grau de impacto ambiental registrado em cada local. O padrão encontrado, reduzido em dois eixos da NMDS, para a riqueza da comunidade de Formicidae foi testado por meio da regressão multivariada (GLM), com a variável impacto ambiental (GLM $F=0,4738$, $P=0,1376$) (Figura 1). A distribuição da comunidade de formigas entre as áreas amostradas não apresenta padrões definidos, apenas um agrupamento entre as áreas 01 e 12. A área 1 apresenta baixa riqueza de espécie em uma área de baixo impacto ambiental, esse resultado pode ter sido influenciado pela presença de *Eciton burchelli* Westwood, 1842, que possui hábitos diurnos e frentes de ataque sobre a superfície. A passagem dessas formigas causa o deslocamento da fauna local, isso ocorre em todas as direções na tentativa de escapar do ataque (PALACIO, 2003), sendo assim, apesar do baixo índice de impacto na área correspondendo a 27, o que conseqüentemente deveria apresentar uma maior riqueza de Formicidae, provavelmente sofreu influência direta pelos indivíduos dessa espécie.

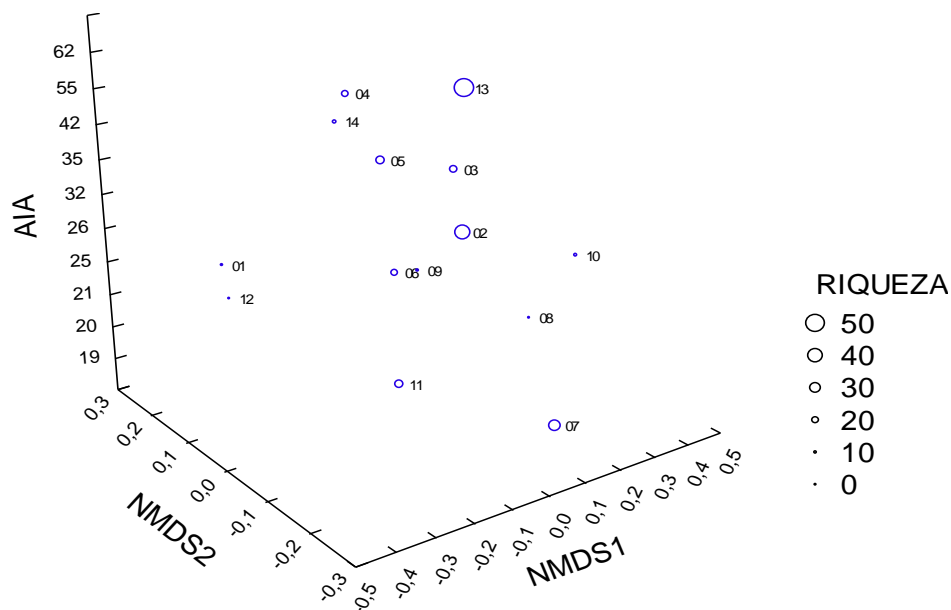


Figura 1: NMDS, relacionando a riqueza e a avaliação de impacto ambiental.

Conclusão

Para este estudo foram registradas 68 espécies de formigas, dessas observaram-se algumas espécies bioindicadoras de ambientes perturbados como: *Pheidole fallax*, *Pheidole risi*, *Solenopsis invicta*, *Solenopsis saevissima*, bem como espécies com potencial para indicar ambientes preservados como: *Odontomachus bauri*, *Daceton boltoni*, *Trachymyrmex* sp.1 e *Trachymyrmex* sp. 2. Em ambientes com maior grau de degradação observou-se maior riqueza

de formigas generalistas e onívoras, que devido a seus hábitos alimentares diversificados se adaptam facilmente as mudanças no ambiente, e que mesmo em áreas com baixo índice de degradação ambiental a ecologia falou mais alto, pois nesses pontos ocorreram espécies com comportamento dominantes como *Eciton burchellii*, *Pheidole* e *Solenopsis*, fazendo com que os valores de riquezas fossem abaixo do esperado. Pode-se concluir que mesmo os diferentes índices de impactos ambientais (baixo, médio ou alto) estimados através da matriz de Leopold a comunidade de formigas permaneceu rica devido à sua capacidade de adaptação aos diversos tipos de ambientes, e que o grande motivo para a baixa riqueza de espécies em diversos pontos seja ele conservado ou não foi intimamente influenciado pelo comportamento dominantes de algumas poucas espécies.

Referências

- ANDERSEN, A. Using ants as bioindicators: multiscale issues in ant community ecology. **Conservation Ecology**, v. 1, n. 1, 1997.
- CARVALHO, K.S.; VASCONCELOS, H.L. Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, n. 2, p. 115-121, 2002.
- DELABIE, J.H.C.; AGOSTI, D.; NASCIMENTO, I.C. Litter ant communities of the Brazilian Atlantic rain forest region. **Sampling Ground-dwelling Ants: case studies from the world's rain forests. Curtin University of Technology School of Environmental Biology Bulletin**, n. 18, 2000.
- FRANÇOSO, R.D.; CORREA, R.S. Riqueza de formigas e térmitas e sua contribuição para a recuperação de uma área minerada no Distrito Federal. In: **Anais VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu. 2007.**
- HENRIQUES, R.P.B.; HAY, J.D. Patterns and dynamics of plant populations. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York**, p. 140-158, 2002.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The ants**. Harvard University Press, 1990.
- IJÄS, A.; KUITUNEN, M.T.; JALAVA, K. Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 2, p. 82-89, 2010.
- LEOPOLD, L.B. **A procedure for evaluating environmental impact**. US Dept.
- MARCHÃO, R.L.; LAVELLE, P.; CELINI, L.; BALBINO, L.C.; VILELA, L.; BECQUER, T. Soil macrofauna under integrated crop-livestock systems in a Brazilian Cerrado Ferralsol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 8, p. 1011-1020, 2009.
- PALACIO, E.E.; FERNÁNDEZ, F. Capítulo 15 Clave para las subfamilias y géneros. **Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical**, p. 233, 2003.
- PARIZOTTO, R.; MARTINS, M.S.; GOMES, A.P.; MORO, P.D. Identificação e Classificação dos Aspectos e Impactos Ambientais em uma Empresa Metal Mecânica. 2011.
- STILING, P.D. **Ecology: theories and applications**. 1996.

LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA PARA DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NA FAZENDA SANKARA, EM CONQUISTA DO OESTE - MT

Eliandra Meurer^{1,3}; José Gustavo Ramalho Casagrande^{2,3}; Juliane da Silva
Brilhadori^{2,3}

¹Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso. Líder do grupo de pesquisa: Ecologia, Taxonomia e Distribuição de Formigas Matogrossenses. E-mail: eliandrameurer@gmail.com

²Estudantes do Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail: gustavocasagrande123@gmail.com

³LETFOR, Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Formicidae/HESTIA - Associação Nacional Instituto Hestia de Ciência e Tecnologia, Brasil.

Resumo

A entomofauna é composta por insetos que se destacam devido sua riqueza e abundância, Coleoptera e Hymenoptera, em particular Formicidae, são considerados grupos-chave sendo usados como bioindicadores de alterações ambientais. O objetivo deste trabalho, foi o levantamento da entomofauna para diagnóstico ambiental na Fazenda Sankara. Foram coletados 3.720 indivíduos, representados por seis ordens (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Blattodea, Dermaptera e Orthoptera). Na ordem Hymenoptera a família Formicidae foi o grupo mais representativo com 33 espécies distribuídas em 25 gêneros. *Pachycondyla harpax*, teve a maior ocorrência, sendo coletadas em 12 dos 16 pontos, seguido por *Simopelta* sp. 1 e *Neoponera apicalis* com registro em 9 dos 16 pontos. De todas as espécies amostradas, dois gêneros de Coleoptera constam na Lista de Fauna Ameaçadas de Extinção, os gêneros *Canthon* e *Coprophaneus*, como criticamente ameaçados. Dentre as espécies amostradas neste estudo, observamos algumas que apresentam importância por serem bioindicadores, sejam eles econômicos, ambientais ou de saúde pública. A presença de espécies que constam na lista de animais ameaçados de extinção, traz uma importante discussão, a falta de dados conservacionistas é algo preocupante, pois a perda da biodiversidade é maior do que realmente apresentada, sendo resultante da falta de informação, mais que da ausência de risco.

Palavras-chave: Conservação; Coleoptera; Formicidae.

Introdução

A entomofauna é composta por insetos que se destacam dentre os artrópodes terrestres, devido sua riqueza e abundância, sendo considerado um grupo megadiverso. Coleoptera e Hymenoptera, em particular Formicidae, são considerados grupos-chave nos diversos ecossistemas, devido à sua sensibilidade as alterações do ambiente (OVERAL, 2001). Essas alterações podem influenciar sua riqueza e distribuição, e são, frequentemente, utilizadas como parâmetros nos mais variados estudos com intuito de avaliar padrões de ocorrência e resposta da entomofauna frente a estas alterações.

Sabe-se que é impossível contar todos os insetos de um ambiente, e os levantamentos são utilizados por meio de amostras e estimativas populacionais, para inventariar e monitorar a diversidade de espécies. Através das alterações em sua abundância é possível compreender como funciona a biodiversidade dentro de um ecossistema, promovendo uma rica base de informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que estes se encontram. Devido a essa plasticidade os insetos são usados como bioindicadores de alterações ambientais, dentre

esse grupo, as formigas e os besouros são os mais utilizados para esse trabalho, por ter uma taxonomia definida, e excelente resposta ao ambiente. O objetivo desse trabalho, foi o levantamento da entomofauna para diagnóstico ambiental na Fazenda Sankara, em Conquista do Oeste - MT.

Material e métodos

A coleta da entomofauna foi realizada na Fazenda Sankara localizada no município de Conquista do Oeste – MT, as áreas amostradas abrangem uma vegetação de Savana Arbórea Densa e Campo Cerrado, sendo amostrados 8 pontos em cada fisionomia, totalizando 16 pontos amostrais (Figura 1). Para amostragem da entomofauna terrestre, em cada ponto foram utilizadas armadilhas de queda tipo pitfall.



Figura 1. Pontos amostrais da entomofauna na Fazenda Sankara – MT.

O material coletado foi triado e identificado em nível taxonômico de gênero e/ou espécie, com auxílio de microscópio estereoscópio e bibliografia especializada. Os indivíduos de Formicidae foram identificados com auxílio de bibliografia especializada (BACCARO et al., 2015; PALACIO & FERNANDEZ, 2003; BACCARO, 2006), seguindo-se a classificação de Bolton (2018).

As espécies amostradas foram confrontadas com a *Red List of Threatened Species* da IUCN (2017), para avaliar o risco global de ameaça das espécies. E com os apêndices I, II e III da *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES, 2017) e a Lista de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente – MMA, portaria nº 444 de 17/12/2014, para averiguar a presença de espécies ameaçadas.

Resultados e discussão

Foram coletados 3.720 indivíduos da classe Insecta, representados por seis ordens, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Blattodea, Dermaptera e Orthoptera. A ordem Hymenoptera apresentou maior abundância (3.541 ind.; 95,19 %), sendo Formicidae a família mais representativa com 3.517 indivíduos (94,54%), seguido por Coleoptera (81 ind.; 2,18%), Blattodea (42 ind.; 1,13%), Diptera (27 ind.; 0,734%) e Orthoptera (18 ind.; 0,48%) (Figura 2).

Na ordem Hymenoptera a família Formicidae, foi o grupo mais representativo na amostragem com 33 espécies distribuídas em 25 gêneros. Quanto a distribuição das espécies entre as áreas amostradas, Wheeler, 1925 deve a maior ocorrência, sendo coletadas em 12 dos

16 pontos, seguido pelos gêneros *Simopelta* Mann, 1922 e *Neoponera apicalis* (Latreille, 1802) com registro em 9 dos 16 pontos. Algumas espécies de Formicidae tiveram ocorrência restrita a apenas um ponto amostral como *Acromyrmex rugosus* (Smith, 1858), *Cyphomyrmex rimosus* (Spinola, 1851), *Trachymyrmex* sp.1 Forel, 1893, *Solenopsis saevissima* (Smith, F., 1855), *Odontomachus bauri* Emery, 1892, *Odontomachus haematodus* (Linnaeus, 1758) e *Paraponera clavata* (Fabricius, 1775). Em área de Savana Cerrado, *Pheidole fallax* Mayr, 1870, foi dominante tendo uma grande abundância amostrada nos pontos dessa vegetação.

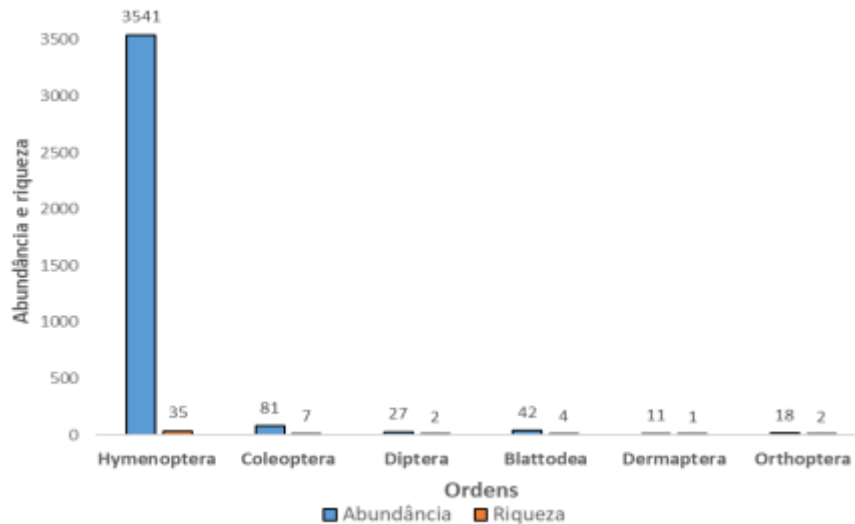


Figura 2. Abundância e riqueza de espécies da entomofauna amostradas na Fazenda Sankara – MT.

A ordem Coleoptera apresentou espécies com ampla distribuição como *Xyleborus affinis* Eichhoff, 1868 (6 ocorrências; 60 ind.), e *Canthon quinque maculatus* Castelnau, 1840 (4 oc.; 9 ind.), e espécies restritas a apenas um ponto amostral, como *Aleochara* Gravenhorst, 1802 sp.1 (1 ind.), *Coprophanaeus* D'Olsoufieff, 1924 sp.1 e sp. 2 (1 ind.). Para Blattodea a espécie com maior ocorrência foi *Rhyparobia maderae* (Fabricius, 1781) (7 oc.; 23 ind.), *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1758) (4 oc.; 14 ind.), e *Periplaneta germanica* (Linnaeus, 1758) com 1 ocorrência e 3 indivíduos.

Pheidole fallax e *Solenopsis saevissima* possuem uma alta abundância, adaptabilidade aos mais variados habitats e ao seu recrutamento de massa (FOWLER et al., 1991). *Pheidole fallax* é dominante, e ocorre justamente devido ao recrutamento de massa, além de apresentar comportamento agressivo em relação a seus competidores (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). A espécie *S. saevissima* é indicadora de áreas perturbadas (FONSECA & DIEHL, 2004). Marinho et al. (2002) observaram que *Pheidole fallax* apresentou alta frequência na vegetação nativa de cerrado, sendo que esta espécie é característica de ambientes com algum grau de distúrbio. Ressaltou ainda que *P. fallax* é originária do cerrado e pode ter se espalhado recentemente devido às modificações de origem antrópica ocorridas nos ambientes nativos do Brasil.

Dentro da ordem Coleoptera a espécie *Xiloborus affinis* é indicador de áreas fechadas, apresentando maior abundância em áreas próximas à mata nativa, provavelmente, devido ao fato das áreas de mata possuírem uma maior quantidade de material que pode servir como local de desenvolvimento, fornecendo condições para o crescimento populacional destas

brocas (PEREIRA, 2006). *Xiloborus affinis* é uma espécie comum encontrada em matas nativas de Mato Grosso (BEAVER, 1976). Flechtmann (1995) ressaltam a importância de *X. affinis* nessas áreas, destacando que quanto mais quente e úmida for a região, melhor será sua adaptação.

De todas as espécies amostradas, dois gêneros constam na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014), os gêneros de rola bosta *Canthon* e *Coprophaneus*, como criticamente ameaçados. Essas mesmas espécies não constam nas listas da CITES e nem da IUCN. Para as demais espécies não foi possível determinar seu *status* de conservação por falta de dados, não constando em nenhuma das lista de conservação como, MMA, CITES e IUCN. Vale ressaltar que a grande maioria das espécies de insetos são consideradas deficientes em dados, não sendo possível avaliar o real *status* de conservação destas espécies. Lewinsohn et al. (2005) e New (2009) afirmaram que ausência do grupo taxonômico na lista de espécies ameaçadas deve ser interpretada com cautela, pois pode ser resultante da falta de informação, mais que da ausência de risco.

Conclusão

Dentre as espécies amostradas na área da Fazenda Sankara, observamos algumas que apresentam importância pois são bioindicadores tanto pelo aumento em sua densidade ou até sua ausência no ambiente. Algumas espécies de formigas podem causar impacto econômico, como as espécies *Atta sexdens*, *Acromyrmex rugosus*, *Trachymyrmex* sp.1, por formarem túneis subterrâneos e por serem unicoloniais (não sendo possível delimitar o tamanho exato de sua colônia) pode ocorrer perda de área de pastagem por proliferação de ninhos. Para não ter esses problemas faz-se necessário um controle dessas espécies antes que causem prejuízos.

A presença de espécies que constam na lista de animais ameaçados de extinção, traz uma importante discussão, pois a falta de dados conservacionista é algo preocupante, pois a perda da biodiversidade é maior do que realmente apresentada, pois é resultante da falta de informação, mais que da ausência de risco.

Referências

- BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNÁNDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO, T. J.; SOUZA, J. L. & SOLAR, R. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. **Manaus: Editora INPA**, p. 388, 2015.
- BACCARO, F.B. Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: formicidae). **INPA/PPBIO**. 34p, 2006.
- BEAVER, R. A. Biological studies of Brazilian Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera).V. The tribe *Xyleborini*. **Zeitschrift für angewandte Entomologie**, 80: 15-30, 1976.
- BOLTON, B. An online catalog of the ants of the world. <http://www.antcat.org/catalog> (acesso: 20 de maio de 2018).
- CITES - CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. **Appendices I, II & III**. 2017. Disponível em: <<http://www.cites.org>>. Acessado em 26 de maio de 2018.
- FLECHTMANN, C.A.H.; H.T.Z. DO COUTO; C.L. GASPARETO & E.B. FILHO. **Manual de pragas em florestas - Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais**. Programa Cooperativo de Manejo de Pragas Florestais PCMIOP/IPEF xix+ 201p., 1995.
- FONSECA, R.C.; E. DIEHL. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Entomologia** 48(1): 95-100. 2004.
- FOWLER, H.G; L.C. FORTI; C.R.F., BRANDÃO; J.H.C., DELABIE; H.L.VASCONCELOS, Ecologia nutricional de formigas. *In*: Panizzi, A.R.; Parra, J.R.P. (eds.)

- Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas.** São Paulo: Manole, 1991.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The ants.** Harvard University Press, 1990.
- IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Red List of Threatened Species:** version 2017.3. 2017. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 26 de maio de 2018.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.
- MARINHO, C. G., ZANETTI, R. O. N. A. L. D., DELABIE, J. H., SCHLINDWEIN, M. N., & RAMOS, L. D. S. **Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de cerrado de Minas Gerais.** Neotropical Entomology, 31(2), 187-195. 2002.
- NEW, T. R., & NEW, T. R. **Insect species conservation.** Cambridge University Press. 2009.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014.** Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes Da “Lista Nacional Oficial de espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção” – Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Diário Oficial da União, Seção 1.
- OVERAL, W. L. O Peso dos invertebrados na balança de conservação biológica da Amazônia. p. 50-59. *In:* CAPOBIANCO, J. P. R.; A. VERÍSSIMO; A. MOREIRA; D. SAWYER; I. SANTOS. & L P. PINTO. (eds.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: Avaliação e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios** São Paulo – SP. Instituto Socioambiental, 540 p., 2001.
- PALACIO, E. E. & F. FERNANDEZ. Clave para las subfamilias y géneros. p. 233-260. *In:* FERNANDEZ, F. (ed.). **Introducción a las Hormigas de la region Neotropical.** Instituto de Investigacion de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colômbia, XXVI. 398 p., 2003.
- PEREIRA, R.A. **Scolytidae em povoamento de Pinus spp. em Telêmaco Borba/PR.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 51 p., 2006.

ESTUDO COMPARATIVO DA ASSEMBLEIA DE ABELHAS EUGLOSSINI (HYMENOPTERA, APIDAE, APINAE) EM DOIS FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS EM SINOP, MATO GROSSO, BRASIL

**Rafaela Cristina Savioli¹; Lucas Gabriel Iori¹; Genefer E. R. dos Santos²;
Kleber Solera²; Leandro Dênis Battirola³**

¹Estudante do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop; E-mail: rafaela_savioli@hotmail.com

²Estudante do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop;

³Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop.

Resumo

A degeneração dos espaços geográficos ocorre de maneira acelerada e constante, tornando áreas de florestas em espaços explorados de diversas maneiras pelo homem. Com isso, cabe tomar decisões relacionadas à conservação e sustentabilidade destes espaços. Dessa maneira, esta pesquisa compara a assembleia de abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae) associada a dois remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso, Brasil, o Parque Florestal de Sinop e a Reserva da UFMT. O monitoramento foi realizado entre julho de 2017 e maio de 2018, com amostragens a cada dois meses com uso de armadilhas com chumaços de algodão umedecidos com substâncias aromáticas atrativas (eugenol, cineol, vanilina e salicilato de metila) expostas das 08:00 às 12:00 horas, por um dia no período de monitoramento. Após as amostragens as abelhas foram triadas e montadas na Coleção de Arachnida e Myriapoda do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM). Entre os períodos de seca e chuva foram capturados 194 indivíduos, sendo 113 no Parque Florestal e 81 na Reserva da UFMT. O Parque Florestal ainda possui características originais, diferenciando da área da UFMT, possivelmente, abrigando uma assembleia mais complexa.

Palavras-chaves: Áreas-verdes; Biodiversidade; Conservação.

Introdução

A alteração rápida dos espaços geográficos devido às atividades humanas como a ampliação das áreas de fronteiras agrícolas e a crescente urbanização das cidades, provocam a diminuição de áreas de florestas contínuas e, conseqüentemente, a formação de fragmentos florestais (WALZ, 2011; SAMPAIO & SCHMIDT, 2013). A fragmentação em pequenos remanescentes impõe uma ameaça significativa às espécies nativas, devido ao aumento de acesso aos habitats para alguns predadores, alterações no sucesso reprodutivo dos animais, causando a deterioração da qualidade do habitat, entre outros impactos (SAMPALIO & SCHMIDT, 2013). Em perímetros urbanos estes fragmentos consistem, na maioria das vezes, zonas de refúgio de uma diversidade muito grande de plantas e animais (ARIOTTI et al., 2016).

Uma das maneiras de mensurar e quantificar alterações sofridas nesses habitats é o uso de bioindicadores ambientais, utilizando elementos da fauna e flora (OLIVEIRA et al., 2014). Artrópodes em geral vêm se destacando como ferramentas para avaliação das alterações

ambientais, pois, são abundantes e possuem elevada riqueza em praticamente todos os ambientes, terrestres e aquáticos (SAMPAIO & SCHMIDT, 2013; MELO et al., 2015).

As Euglossini conhecidas como abelhas das orquídeas (DRESSLER 1982; SILVEIRA et al., 2015) são espécies altamente adequadas para estudos sobre as consequências diretas e indiretas da fragmentação florestal na estrutura e dinâmica das comunidades de fragmentos florestais (ANDRADE-SILVA et al., 2012). Essas abelhas são utilizadas como bioindicadores de áreas degradadas (e. g. NEMÉSIO 2013), devido a sua alta sensibilidade às mudanças ambientais, principalmente, referente à estrutura e composição da vegetação (OLIVIER et al., 2012).

A implantação de projetos em áreas de remanescentes florestais com monitoramento e levantamento faunístico possibilitam a aplicação de medidas que possam ser relevantes na conservação e sustentabilidade destes espaços. Dessa maneira, este estudo objetiva comparar a assembleia de abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae) em dois remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, MT, a área de reserva da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT e o Parque Florestal de Sinop.

Metodologia

Este estudo foi desenvolvido em dois remanescentes florestais no perímetro urbano de Sinop/MT. Segundo Köppen, a classificação climática da região é do tipo (Aw) tropical chuvoso, quente e úmido, com temperatura média anual de 24°C, caracterizado por um período de seca de maio a outubro e um chuvoso de novembro a abril, com média pluviométrica entre 1.800 a 2.000 mm. A vegetação segundo RADAMBRASIL (1980) é do tipo floresta sem decidual, localizada em área de transição entre Amazônia e Cerrado. O primeiro remanescente foi a Reserva do Câmpus Universitário de Sinop/MT, UFMT (11°51'61''S – 55°29'83''O), com 29,0 hectares. A reserva da UFMT está localizada dentro do Câmpus Universitário. A segunda área utilizada nesse estudo foi o Parque Florestal de Sinop, atual "Parque Natural Municipal" estabelecido pela Lei nº 2.067/2014 (11°50'50''S – 55°30'60''O) com 103,98 hectares.

O período de amostragem foi de julho de 2017 a maio de 2018, de dois em dois meses, contemplando os períodos de seca e chuva. Devido à atividade das abelhas se concentrarem principalmente no período da manhã, as amostragens foram realizadas das 08:00 às 12:00 horas em um dia por a cada período amostral.

As coletas foram efetuadas com armadilhas de cheiro utilizadas por Nascimento et al. (2015), confeccionadas com garrafas PET de 2L com três funis de bico de garrafas PET, contendo chumaços de algodão umedecidos com as substâncias aromáticas e fixadas com auxílio de arame flexível a um metro e meio de solo; Para atração dos machos de Euglossini foram utilizadas como substâncias atrativas eugenol, cineol, vanilina e salicilato de metila, dispostas nesta ordem entre os transectos (trilhas), que foram separados paralelamente entre 10 m e com abertura linear de 100 m, a partir de 25 m da borda da reserva. Os pontos amostrais que correspondem ao conjunto de transectos com 12 armadilhas cada, foram instalados dentro das reservas, há partir de 25 metros da borda, sendo três pontos em cada área, UFMT e Parque Florestal, que permaneceram os mesmos ao longo de todo o período amostral. As abelhas capturadas foram triadas e montadas na Coleção de Arachnida e Myriapoda do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM), Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso. A coleção está disponível no Acervo Biológico da Amazônia Mato-grossense (ABAM).

Resultados e Discussão

Entre os períodos de seca e chuva foram capturados 194 indivíduos, divididos em três gêneros, *Euglossa* Latreille 1802 (18 ind; 9,27%), *Exaerete* Hoffmannsegg 1817 (49 ind; 25,25%) e o mais abundante *Eulaema* Lepeletier de Saint Fargeau 1841 (127 ind; 65,46%). Durante o período de seca no Parque Florestal obteve-se um total de 52 indivíduos, sendo *Eulaema* (36 ind; 69,23%) mais abundante, seguida por *Exaerete* (13 ind; 25%) e *Euglossa* (3 ind; 5,76%). No período de chuvas seguiu-se o mesmo padrão de amostragem, *Eulaema* (35 ind; 57,37%) predominou, seguido por *Exaerete* (22 ind; 36,06%) e *Euglossa* (4 ind; 6,55%), em um total de 61 indivíduos. Na reserva da UFMT durante o período de seca obteve-se um total de 39 indivíduos, sendo a mais abundante *Eulaema* (23 ind; 58,97%), seguida por *Exaerete* (12 ind; 30,76%) e *Euglossa* (4 ind; 10,25%). Durante o período de chuvas obtiveram-se 42 indivíduos, novamente *Eulaema* (33 ind; 78,57%), *Euglossa* (07 ind; 16,66%) e *Exaerete* (2 ind; 4,76%).

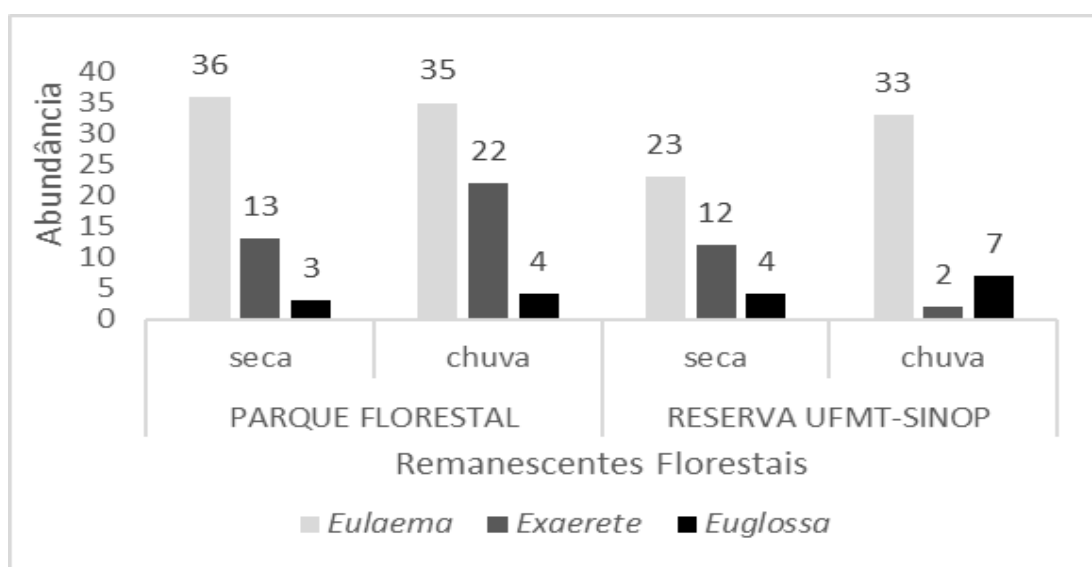


Figura 1: Abundância de Euglossini distribuída por gêneros no Parque Florestal de Sinop e na reserva da UFMT ao longo dos períodos de seca e chuva.

Com relação às substâncias atrativas observou-se que no Parque Florestal durante a seca cineol capturou 24 indivíduos (46,15%), seguida por eugenol (16 ind; 30,76%), vanilina (9 ind; 17,30%), e com menor abundância de captura o salicilato de metila (3 ind; 5,76%). Entretanto, durante o período de chuvas, vanilina obteve maior eficiência de captura (28 ind; 45,90%), seguida por eugenol (25 ind; 40,98%), cineol (7 ind; 11,47%) e salicilato de metila (1 ind; 1,63%) (Tabela 2).

Na área de reserva da UFMT durante a seca, obteve-se maior captura com cineol (26 ind; 66,66%), seguida por eugenol (12 ind.; 30,75%) e vanilina (1 ind.; 2,56%). No período de chuvas, cineol capturou 15 exemplares (35,71%), acompanhada por eugenol (13 ind; 30,95%), vanilina (9 ind; 21,42%) e com menor captura o salicilato de metila (5 ind; 11,90%) (Tabela 2).

Tabela 2: Abundância de Euglossini coletadas por iscas atrativas no Parque Florestal de Sinop e na Reserva da UFMT ao longo dos períodos de seca e chuva.

Gênero	Parque Florestal								Reserva UFMT							
	Iscas atrativas								Iscas atrativas							
	cineol		eugenol		vanilina		salicilato		cineol		Eugenol		vanilina		dalicilato	
	s	c	s	c	S	c	s	c	s	c	s	C	s	c	S	c
<i>Exaerete</i>	5	2	5	6	1	14	2	-	3	1	9		-	1	-	-
<i>Eulaema</i>	19	5	10	15	6	14	1	1	20	14	3	7	1	8	-	5
<i>Euglossa</i>	-	-	1	4	2	-	-	-	3	-	-	6	-	-	-	-
Total	24	7	16	25	9	28	3	1	26	15	12	13	1	9	-	5

Cineol mostrou-se efetiva na atração de abelhas durante a seca, em ambas as áreas de pesquisa, já durante a chuva a substância vanilina tem uma eficiência maior. Podemos considerar que o cineol tem uma evaporação maior que a vanilina e, em períodos de seca, esta substância evapora mais e, possivelmente, alcança uma distância maior em relação as outras substâncias atrativas.

A vanilina não tem uma evaporação rápida como cineol, em dias chuvosos ela pode concentrar-se e manter seu cheiro perto da armadilha, de forma que as abelhas teriam uma atração maior do que em períodos de seca. A vanilina é concentrada em açúcar, os chumaços de algodão retêm por maior tempo o cheiro da substância na armadilha, o que pode contribuir para uma maior eficiência da mesma em período de chuva. O eugenol mostrou-se eficiente para atração de abelhas em ambos os períodos, atraindo abelhas de todos os gêneros, demonstrando ser uma ferramenta útil nos estudos que buscam novas informações do conhecimento destas abelhas.

Espécies do gênero *Eulaema* predominam em ambas as áreas, e se manteve constante entre os períodos de seca e chuva. Este gênero é considerado resistente a áreas de sofrem perturbações tanto, físicas, climáticas e antrópicas. Sua presença nestes espaços em grande número com relação aos demais gêneros aponta para áreas que podem estar sofrendo de alguma maneira perturbações que favorecem a reprodução destas abelhas. Além de poder haver uma interferência na diminuição dos recursos florais, por *Eulaema* ser resistente de carências alimentares, e os outros gêneros serem mais sensíveis, sua tendência é de aumentar a população, ou mesmo se manter, enquanto as demais tem que buscar outros espaços para suprir suas necessidades energéticas.

O Parque Florestal mantém uma área de reserva considerada grande, principalmente, estando em meio a zona urbana, e que, possui características ainda conservadora. O que não ocorre na área da UFMT, que por sua característica vegetais, que, possivelmente, influenciou as abelhas por serem espécimes sensíveis às mudanças e alterações ambientais, fez obter uma maior amostragem de Euglossini no Parque Florestal.

Conclusão

Áreas verdes nos espaços urbanos são fundamentais para a comunidade de forma geral. A conservação destes espaços passa, principalmente, pelas tomadas de decisões, que devem ser embasadas por meios científicos. As Euglossini vêm se mostrando como eficientes ferramentas para análises de áreas perturbadas, por terem respostas rápidas às alterações ambientais. A conservação de habitats como as áreas verdes urbanas é fundamental para a vida das abelhas, em especial as Euglossini.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Mato Grosso e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e à Prefeitura Municipal de Sinop/MT, pelo apoio na condução dos estudos nesses fragmentos.

Referências

- ANDRADE-SILVA, A.C.R.; NEMÉSIO, A.; OLIVEIRA, F.F.; NASCIMENTO, F.S. Spatial-temporal variation in orchid bee communities (Hymenoptera: Apidae) in remnants of arboreal Caatinga in the Chapada Diamantina region, State of Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology** v. 41, p. 296-305, 2012.
- ARIOTTI, A. P.; EILHLER, F.E.; FREITAS, E.M. Estrutura do componente arbóreo e arborescente de um fragmento urbano no município de Sério. **Ciência Florestal**, v.3, n.3, p.687-698, 2016.
- DRESSLER, R.L. Biology of the Orchid bees (Euglossini). **Annual Reviews of Ecology, Evolution and Systematics**, n. 13, p. 373-394, 1982.
- MELO, S.T.; PERES, L.C.M.; ANDRADE, S.R.A.; OLIVEIRA, T.L.M.; TINOCO, S.M. Artrópodes terrestres no Licenciamento Ambiental: Um modelo para utilização por empresas de consultoria. **Latin American Journal of Business Management**, v. 6, p. 126-144, 2015.
- NEMÉSIO, A. Are orchid bees at risk? First comparative survey suggest declining populations of forest-dependent species. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, p. 367-374, 2013.
- NASCIMENTO, S.; CANALE, G.R.; SILVA, J.D. Abelhas Euglossina (Hymenoptera: Apidae) associadas à monocultura de eucalipto no cerrado mato-grossense. **Revista Árvore**, Viçosa, v.39, p.263-273, 2015.
- OLIVIER, L.; MÉLANIE, P.; SOPHIE, P.; CHANTAL, T.; MICHAËLLE, L.; FRÉDÉRIC, D.; HERVÉ, P. Honey bees and pollen as sentinels for lead environmental contamination. **Environmental Pollution**, v. 170, p. 254-259, 2012.
- OLIVEIRA, M.A.; GOMES, C.F.F.; PIRES, E.M.; MARINHO, C.G.S.; LUCIA, T.M.C.D. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, v.61, p.800-807, 2014.
- RADAMBRASIL. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. p.460, 1980.
- SAMPAIO, A.B.; SCHMIDT, I.B. Diagnóstico e controle de espécies exóticas invasoras em áreas protegidas. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.2, p.32-49, 2013.
- SILVEIRA, G.C.; FREITAS, R.F.; TOSTA, T.H.A; RABELO, L.S.; GAGLIANONE, M.C.; AUGUSTO, S.C. the orchid bee fauna in the Brazilian savana: do forest formations contribute to higher species diversity? **Apidologie**, v. 46, p.197-208.
- WALZ, U. Landscape structure, landscape metrics and biodiversity. **Living Reviews in Landscape Research**, v.5, p.5-16, 2011.

Projeto: Artrópodes associados aos remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso (Projeto CAP/289/2017/UFMT)

MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE HELIOTHINAE (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) A CLORANTRANILIPROLE E BENZOATO DE EMAMECTINA EM MATO GROSSO

Fernando Henrique Dalla Roza¹; Leonardo Vinicius Thiesen²; Fatima Teresinha Rampelotti-Ferreira³; Janaina De Nadai Corassa⁴; Luciana Sotolani da Silva⁵; Sandra Maria Morais Rodrigues⁶; Rafael Major Pitta⁷

¹Estudante do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso; E-mail: fdallaroza@gmail.com;

²Estudante do Curso de Agronomia, thiesenleo@gmail.com;

³Pós-doutoranda PNP/CAPEL, frampelotti@hotmail.com;

⁴Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, janadenadai@gmail.com;

⁵Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA, sotolani@hotmail.com;

^{6,7}Pesquisador Embrapa, sandra.rodrigues@embrapa.br, rafael.pitta@embrapa.br

Resumo

Devido à ausência de informações sobre resistência de Heliiothinae a benzoato de emamectina e clorantraniliprole, realizou-se o monitoramento da suscetibilidade de populações dessa praga em regiões agrícolas de Mato Grosso a fim de fornecer informações que subsidiem um programa de manejo da resistência no Estado. As populações de Heliiothinae foram coletadas no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018 em 5 importantes municípios produtores de soja no estado de Mato Grosso. O método de bioensaio utilizado no estudo foi o de superfície da dieta artificial contaminada com inseticida, foram testados os inseticidas clorantraniliprole e benzoato de emamectina. Para o inseticida benzoato de emamectina, as cinco populações testadas apresentaram, uma variação muito baixa nos valores de concentração letal para 50 e 95 (CL₅₀ e CL₉₅). Para o inseticida clorantraniliprole a população de Sinop foi a que apresentou o maior valor para CL₅₀ e CL₉₅. Não foram observadas oscilações significativas entre as populações avaliadas quanto à toxicidade dos dois inseticidas.

Palavras-chave: Inseticidas; Resistência; Toxicidade;

Introdução

O complexo Heliiothinae (Lepidoptera: Noctuidae) é constituído por 381 espécies e por 28 gêneros, incluindo alguns gêneros de grande importância econômica para agricultura como *Helicoverpa* e *Chloridea* (= *Heliothis*) (Pogue, 2013). Os danos econômicos causados por esses insetos-praga estão atrelados a alta taxa de fecundidade e dispersão, por serem altamente polívoros e por causarem danos nas partes reprodutivas da cultura (CUNNINGHAM et al., 1999).

Devido os prejuízos econômicos causados por esses insetos-praga no sistema produtivo, o produtor acaba utilizando inseticidas químicos para o seu controle devido, sua fácil aplicação e por ser um dos métodos mais eficientes (PEREIRA et al., 2012). Entre os inseticidas utilizados para o controle de *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) pode-se citar benzoato de emamectina, que segundo a classificação do Comitê de Ação a Resistência a Inseticidas (IRAC) pertence ao grupo 6: Moduladores alostéricos dos canais fechados de cloretos de glutamato, e clorantraniliprole que pertence ao grupo 28:

Moduladores dos receptores de rianodina (INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE 2017).

Porém, o uso indiscriminado de inseticidas no controle de pragas pode impactar na seleção de populações de insetos resistentes a moléculas químicas. Por exemplo, vários casos de resistência já foram registrados para os gêneros *Helicoverpa* (QAYYAUM et al., 2015; BIRD et al., 2017) e *Chloridea* (SAYYED et al., 2008) a várias moléculas de inseticidas.

Devido à ausência de informações sobre resistência de Heliiothinae a benzoato de emamectina e clorantraniliprole, realizou-se o monitoramento da suscetibilidade de populações dessa praga em regiões agrícolas de Mato Grosso a fim de fornecer informações que subsidiem um programa de manejo da resistência no Estado.

Metodologia

As populações de Heliiothinae foram coletadas no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018 em 5 importantes municípios produtores de soja no estado de Mato Grosso (Tabela 1). Em cada local foram coletadas aproximadamente 190 lagartas para a constituição das populações.

Tabela 1 – Populações de Heliiothinae utilizadas para o monitoramento da suscetibilidade a clorantraniliprole e benzoato de emamectina.

Município	Número de indivíduos coletados	Coordenada geográfica do local de coleta
Campo Novo do Parecis	178	13°28'59" S e 57°51'35" W
Diamantino	192	14°03'02" S e 57°17'45" W
Ipiranga do Norte	210	12°12'28" S e 55°38'34" W
Lucas do Rio Verde	163	13°20'07" S e 55°59'07" W
Sinop	208	11°51'51" S e 55°30'09" W

No laboratório, as lagartas foram transferidas para tubos de criação contendo dieta artificial até atingirem a fase de pupa. Os insetos foram criados em temperatura de $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h. Adultos foram mantidos em gaiolas de PVC de 20x25cm (diâmetro x altura) revestida internamente por papel A4 e cobertas por tecido *voil* e uma solução aquosa de sacarose a 10% para alimentação.

O método de bioensaio utilizado foi o de superfície da dieta artificial contaminada com o inseticida. Foram utilizadas placas plásticas (Costar®, Cambridge, Massachusetts, EUA, com 24 células, sendo a área interna de cada célula = $1,91 \text{ cm}^2$), contendo 1,5 ml de dieta artificial em cada célula

Os inseticidas testados foram clorantraniliprole (Premio®; 200 g I.A./L; Lote: 027-17-7996 - Du Pont do Brasil) e benzoato de emamectina (Proclaim 50®, 50 g I.A./Kg; Lote: YGM3D14005(D) – Syngenta). As concentrações a serem utilizadas foram definidas com base em testes preliminares (dados não apresentados) utilizando a concentração recomendada e registrada no AGROFIT para o inseticida Proclaim 50® (150 g/ha de produto comercial) e Premio® (50 ml/ha de produto comercial) como soluções estoque. A obtenção das concentrações foi obtida diluindo um volume fixo da solução estoque em outro volume igual de água pura e assim sucessivamente.

Para a instalação dos bioensaios, diluiu-se os inseticidas em água ultrapura com adição do espalhante adesivo Break-thru® na concentração de 0,1% (v/v) e com auxílio de um dispensador e ponteira Eppendorf Multipette® M4, foi transferido 20 μL da solução inseticida

com as concentrações testadas para cada célula da placa. As placas do tratamento controle receberam apenas espalhante adesivo a 0,1% (v/v). Após dispensa das concentrações, as placas permaneceram em câmara de fluxo laminar por uma hora para que o excesso de água evaporasse.

Posteriormente, uma lagarta em 3º ínstar foi transferida para cada célula com o auxílio de um pincel e mantidas em câmaras climatizadas com temperatura de $24\pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove repetições de 24 lagartas cada, sendo testadas 216 lagartas por concentração. As placas contendo as lagartas foram mantidas em sala climatizada por um e três dias para o benzoato de emamectina e ao clorantraniliprole, respectivamente.

Os dados de mortalidade obtidos das populações de campo foram submetidos a análise de Probit através do programa Polo-PC (LeOra Software, 1987) o qual apresentou os valores das concentrações letais para 50 e 95% (CL_{50} e CL_{95}) e seus respectivos intervalos de confiança (I.C. 95%).

Resultados e Discussão

Benzoato de emamectina: As cinco populações testadas apresentaram, uma variação muito baixa nos valores de concentração letal para 50 e 95 (CL_{50} e CL_{95}) [intervalo de confiança 95%] quando comparadas entre si. A variação da CL_{50} e CL_{95} foi de 0,01 a 0,05 e 0,06 a 0,18 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, respectivamente (Tabela 2).

As populações de Campo Novo do Parecis, Diamantino e Sinop foram as que demonstraram maior suscetibilidade ao inseticida em CL_{50} (0,01 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) seguido da população de Lucas do Rio Verde (0,02 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) e Ipiranga do Norte (0,05 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$).

Para a CL_{95} a população de Campo Novo do Parecis foi que apresentou a maior suscetibilidade com uma concentração de 0,06 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, seguido da população de Sinop (0,09 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), Diamantino (0,10 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), Lucas do Rio Verde (0,14 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) e Ipiranga do Norte (0,18 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$).

A CL_{50} (0,05 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) da população de Ipiranga do Norte foi 5 vezes superior aos valores estimados para as populações de Campo Novo do Parecis, Diamantino e Sinop, e 3 vezes superior para CL_{95} (0,18 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) quando comparado a população de Campo Novo do Parecis, demonstrando que as amostras são heterogêneas (IC das CL_{95}) entre si e entre os diferentes locais de amostragem. Como uma população suscetível de referência não foi estabelecida, a razão da resistência não foi calculada para as populações.

Clorantraniliprole: Entre as duas populações testadas a população de Sinop foi a que apresentou o maior valor para CL_{50} (1,07 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) e CL_{95} (7,17 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$). Para CL_{95} esse valor representa duas vezes superior à população de Ipiranga do Norte.

Em estudos com *H. armigera*, Qayyum et al. (2015) observou um grau de resistência de 16,51 da população de Pakpattan (Punjab, Pakistan) ao inseticida benzoato de emamectina quando comparado a população suscetível de referência. Esse valor é considerado baixo segundo escala de Ahmad e Arif (2009), elaborada para determinar o nível de resistência.

Identificar o grau de resistência é de suma importância, para que se possa identificar qual inseticida está sendo menos eficiente no controle dos insetos-praga e podendo assim, propor a rotação de princípios ativos e outras estratégias de controle em cada ponto para que haja um controle eficaz e evite/retarde a evolução da resistência.

Tabela 2 – Toxicidade dos inseticidas benzoato de emamectina e clorantraniliprole para populações de Heliothinae coletadas em municípios de Mato Grosso.

Inseticida	População	n*	C. Angular (± EP)	CL ₅₀ (µg/cm ²) (95% de I.C)	CL ₉₅ (µg/cm ²) (95% de I.C)	X ²	g.l
Benzoato de emamectina	Campo Novo do Parecis	720	2,61± 0,19	0,01(0,01-0,02)	0,06(0,04-0,10)	7,43	4
	Diamantino	960	1,65± 0,14	0,01(0,004- 0,02)	0,10(0,06-0,28)	7,53	3
	Ipiranga do Norte	1080	3,12± 0,17	0,05(0,03-0,08)	0,18(0,11-0,66)	29,68	3
	Lucas do Rio Verde	1176	1,75± 0,10	0,02(0,01-0,02)	0,14(0,11-0,18)	1,41	4
	Sinop	1080	1,81± 0,10	0,01(0,01-0,02)	0,09(0,06-0,17)	5,46	3
Premio	Ipiranga do Norte	956	2,60± 0,16	0,59(0,33-0,86)	2,52(1,61-5,95)	13,75	3
	Sinop	834	1,99± 0,12	1,07(0,77-1,47)	7,17(4,42- 15,77)	6,61	3

*Número de indivíduos testados (n)

Conclusões

Não foram observadas oscilações significativas entre as populações avaliadas quanto à toxicidade dos dois inseticidas.

Agradecimentos

A Embrapa Agrossilvipastoril e a todos do laboratório de criação de insetos.

Referências

- AHMAD, M.; ARIF, M.I. Resistance of Pakistani field populations of spotted bollworm *Earias vittella* (Lepidoptera: Noctuidae) to pyrethroid, organophosphorus and new chemical insecticides. **Pest management science**, v. 65, n. 4, p. 433-439, 2009.
- BIRD, L.J.; DRYNAN, L.J.; WALKER, P.W. The Use of F2 Screening for Detection of Resistance to Emamectin Benzoate, Chlorantraniliprole, and Indoxacarb in Australian Populations of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 2, p. 651-659, 2017.
- CUNNINGHAM, J.P.; ZALUCKI, M.P.; WEST, S.A. Learning in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): a new look at the behaviour and control of a polyphagous pest. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 89, n. 3, p. 201-207, 1999.
- Insecticide Resistance Action Committee (2017) IRAC Mode of Action Classification Scheme. 1–26.
- LEORA SOFTWARE, **POLO-PC**: a user's guide to probit or logit analysis. Berkeley, 1987. 20p.
- PEREIRA, M.F.A. et al. Eficiência de inseticidas e volumes de calda, no manejo de *Spodoptera eridania*, na cultura da soja. **Pesquisa & Tecnologia**, 313 v.9, p.1-8, 2012.

POGUE, M. G. Revised status of *Chloridea* Duncan and (Westwood), 1841, for the *Heliothis virescens* species group (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae) based on morphology and three genes. **Systematic entomology**, v. 38, n. 3, p. 523-542, 2013.

QAYYUM, M. et al. Multiple Resistances Against Formulated Organophosphates, Pyrethroids, and Newer-Chemistry Insecticides in Populations of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) from Pakistan. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 1, p. 286-293, 2015.

SAYYED, A.H.; AHMAD, M.; CRICKMORE, N. Fitness Cost Limit the Development of Resistance to Indoxacarb and Deltamethrin in *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 101, n. 6, p. 1927-1933, 2008.

MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE *Chrysodeixis includens* (WALKER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) AO BENZOATO DE EMAMECTINA EM MATO GROSSO

Luciana Sotolani da Silva¹; Leonardo Vinicius Thiesen²; Fátima Teresinha Rampelotti-Ferreira³; Fernando Henrique Dalla Rosa⁴; Sandra Maria Morais Rodrigues⁵; Rafael Major Pitta⁶

¹Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso APROSOJA, e-mail: lucianasotolani@hotmail.com,

²Estudante do Curso de Agronomia da faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Mato Grosso-UFMT, thiesenleo@gmail.com;

³Pós-doutoranda PNPd/CAPES, frampelotti@hotmail.com;

⁴Estudante do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Mato Grosso, fdallaroza@gmail.com;

^{5,6}Pesquisador Embrapa, sandra.rodrigues@embrapa.br, rafael.pitta@embrapa.br.

Resumo

Chrysodeixis includens é uma das principais pragas da cultura de soja. No Brasil, *C. includens*, tem se tornado um sério problema fitossanitário com vários surtos causando prejuízos significativos na produção de soja. Baseando-se nesse cenário, foi realizado o monitoramento da suscetibilidade de populações dessa praga em regiões agrícolas de Mato Grosso a fim de fornecer informações que subsidiem um programa de manejo da resistência no Estado. Nesta pesquisa, foi utilizada como população suscetível de referência (SUS) a população criada em laboratório sob dieta artificial sem exposição a inseticidas por gerações sucessivas por mais de três anos. As populações de campo foram coletadas no período da safra de 2017/2018 em importantes municípios produtores de soja no estado de Mato Grosso. Em cada local foram coletadas, aproximadamente, 150 lagartas para a constituição das populações. Para as populações de campo na CL₅₀ houve uma variação de 0,02 a 0,06 µg/cm². Para CL₉₅ a variação foi de 0,12 a 0,79 µg/cm². Entretanto, a razão de resistência das populações testadas, foram inferiores a 2. O resultado aponta que as populações de *C. includens* avaliadas podem ser consideradas como suscetíveis a Benzoato de Emamectina.

Palavras-chave: Avermectina; Falsa-medideira; Resistência a inseticidas.

Introdução

Chrysodeixis includens (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) ou lagarta-falsa-medideira é uma das principais pragas da cultura de soja. No Brasil, *C. includens*, tem se tornado um sério problema fitossanitário com vários surtos ocorrendo isolados ou associados à lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), causando prejuízos significativos na produção. Esses surtos são detectados com frequência no oeste da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (MOSCARDI et al., 2012).

Em virtude desse cenário, uma das práticas mais utilizadas por produtores é o controle químico, porém o uso excessivo desse método favorece a evolução da resistência dos insetos aos inseticidas. Casos de resistência da *C. includens* a inseticidas foram documentados na literatura (MASCARENHAS & BOETHEL, 2000; YANO et al., 2012).

Recentemente, o inseticida Benzoato de Emamectina, foi liberado para aplicações visando controle de *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) (RESOLUÇÃO-

RE nº 2.939, DOU). Trata-se de um inseticida de contato e ingestão pertencente ao grupo químico das avermectinas.

Apesar desse inseticida ter sido registrado apenas para *H. armigera*, é comum a coexistência dessas duas espécies na cultura da soja. Portanto, *C. includens* também sofre um processo de seleção ao inseticida. Considerando que Benzoato de Emamectina possa ser registrado futuramente para falsa medideira, é estratégico o conhecimento dos níveis de suscetibilidade de populações dessa espécie antes do uso em larga escala do inseticida para evitar/retardar problemas de falha de controle no futuro devido a seleção de populações resistentes. Baseando-se nesse cenário, foi realizado o monitoramento da suscetibilidade de populações dessa praga em regiões agrícolas de Mato Grosso a fim de fornecer informações que subsidiem um programa de manejo da resistência no Estado.

Metodologia

Foi utilizada como população suscetível de referência (SUS) a população criada em laboratório sob dieta artificial (PARRA, 2001) sem exposição a inseticidas por gerações sucessivas por mais de três anos. As populações de campo foram coletadas no período da safra de 2017/2018 em importantes municípios produtores de soja no estado de Mato Grosso.

Em cada local foram coletadas, aproximadamente, 150 lagartas para a constituição das populações (Tabela 1).

No laboratório, as lagartas foram transferidas para tubos de criação contendo dieta artificial até atingirem a fase de pupa. Em seguida, os adultos foram mantidos em gaiolas de PVC de 20x25 cm (diâmetro x altura) revestida internamente por papel A4 e, cobertas por tecido *voil* e uma solução aquosa de sacarose a 10% para alimentação. As posturas foram retiradas a cada dois dias e as lagartas de terceiro ínstar submetidas ao contato com inseticida. Os insetos foram criados em temperatura de 24 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Bioensaios: O método de bioensaio utilizado foi o de superfície da dieta artificial contaminada com o inseticida. Foram utilizadas placas plásticas (Costar®, Cambridge, Massachusetts, EUA, 24 células com área interna de cada célula = $1,91 \text{ cm}^2$), contendo 1,5 ml de dieta artificial.

Para estabelecimento das concentrações letais para 50% (CL₅₀) e 95% (CL₉₅) dos indivíduos, realizou-se um bioensaio de curva resposta utilizando a população SUS. O inseticida testado foi Benzoato de Emamectina (Proclaim® 50 WG; Syngenta Lote YGM3D14005(D)). Para o preparo das concentrações, diluiu-se o inseticida em água ultrapura com adição do espalhante adesivo Break-thru® na concentração de 0,1% (v/v). Com auxílio de um dispensador automático Eppendorf Multipette® M4, foi transferido 20 µL da solução inseticida para cada célula da placa com as concentrações testadas. As placas do tratamento controle receberam apenas espalhante adesivo a 0,1% (v/v). Em seguida, as placas foram mantidas em câmara de fluxo laminar por aproximadamente uma hora até a evaporação do excesso de água. Posteriormente, uma lagarta em 3º ínstar foi transferida para cada célula com o auxílio de um pincel e as placas foram mantidas em câmaras climatizadas com temperatura de 24 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas por 24 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove repetições de 24 lagartas cada, sendo testadas 216 lagartas por concentração.

Os dados de mortalidade obtidos para as populações foram submetidos a análise de Probit através do programa Polo-PC (LeOra Software, 1987) o qual apresentou os valores das concentrações letais para 50 e 95% (CL₅₀ e CL₉₅) e seus respectivos intervalos de confiança (I.C. 95%). A razão de resistência foi calculada através da divisão da CL₅₀ das populações de campo pela CL₅₀ da população suscetível de referência.

Tabela 1 – Populações de *Chrysodeixis includens* utilizadas no monitoramento da suscetibilidade a Benzoato de Emamectina em Mato Grosso.

População	Nº de indivíduos coletados	Latitude	Longitude
Água Boa	215	14°00'21"	52°09'01"
Campo Verde	129	15°31'30"	55°18'02"
Canarana	213	14°45'40"	52°21'36"
Cláudia	227	11°38'40"	54°35'50"
Dom Aquino	155	15°30'19"	54°38'36"
Lucas do Rio Verde	133	13°14'95"	56°04'87"
Nova Mutum	163	13°41'43"	55°57'19"
Nova Xavantina	180	12°46'34"	52°01'14"
Ribeirão Cascalheira	180	12°46'34"	52°01'14"
União do Sul	128	11°28'47"	54°04'20"

Resultados e Discussão

A CL₅₀ para população de *C. includens* SUS foi de 0,05 µg de Benzoato de Emamectina cm² e para CL₉₅ foi de 0,22 µg/cm² (Tabela 2).

Tabela 2 – Toxicidade de benzoato de emamectina em populações de *Chrysodeixis includens* em Mato Grosso.

População	N*	χ ²	Coef. Ang. (±EP)	CL ₅₀ (µg/cm ²) (I.C. 95%)	CL ₉₅ (µg/cm ²) (I.C. 95%)	RR
População Suscetível	1080	4,22	2,54±0,15	0,05(0,04-0,06)	0,22(0,16-0,35)	-
Água Boa	1080	7,42	1,87±0,14	0,03(0,02-0,04)	0,21(0,14-0,49)	0,56
Campo Verde	1080	1,81	2,41±0,14	0,06(0,05-0,06)	0,27(0,22-0,33)	1,12
Canarana	1080	3,86	1,83±0,18	0,02(0,01-0,02)	0,12(0,09-0,21)	0,31
Cláudia	1102	0,29	1,94±0,15	0,02(0,02-0,02)	0,15(0,12-0,20)	0,44
Dom Aquino	1520	2,87	2,14±0,11	0,03(0,03-0,03)	0,17(0,15-0,20)	0,59
Lucas do Rio Verde	1080	4,89	1,22±0,10	0,04(0,02-0,05)	0,79(0,37-3,50)	0,72
Nova Mutum	1088	11,2	1,45±0,12	0,02(0,00-0,03)	0,21(0,11-1,31)	0,31
Nova Xavantina	1080	7,9	2,77±0,20	0,06(0,05-0,08)	0,25(0,17-0,57)	1,32
Rib. Cascalheira	1080	16,02	2,24±0,13	0,05(0,03-0,07)	0,25(0,15-0,80)	0,95
União do Sul	1081	2,48	1,80±0,12	0,02(0,01-0,02)	0,13(0,11-0,17)	0,32

N: número de indivíduos testados; CL₅₀: Concentração letal 50; CL₉₅: Concentração Letal 95; RR: Razão de Resistência.

Para as populações de campo na CL₅₀ houve uma variação de 0,02 a 0,06 µg/cm², sendo os menores valores estimados para Canarana, Cláudia, Nova Mutum e União do Sul e os maiores para Nova Xavantina e Campo Verde. Para CL₉₅ a variação foi de 0,12 a 0,79 µg/cm², sendo 0,12 µg/cm² para o valor de CL₉₅ obtido para Canarana e 0,79 µg/cm² para Lucas do Rio Verde. Entretanto, a razão de resistência das populações testadas, foram inferiores a 2, indicando que as populações de *C. includens* avaliadas podem ser consideradas como suscetíveis a Benzoato de Emamectina. Portanto, considerando a média das populações avaliadas é possível estabelecer como doses diagnósticas CL₅₀ de 0,05 e CL₉₅ 0,25 µg/cm² para

monitoramentos utilizando apenas doses diagnósticas em vez de, ensaios com curva de dose x resposta.

Esses resultados podem ser atribuídos ao pouco uso do inseticida, tendo em vista que, o Benzoato de Emamectina teve seu registro liberado no Brasil em novembro de 2017. Assim, recomenda-se que o produtor faça bom uso do controle químico, utilizando o Manejo Integrado de Pragas e rotacionando moléculas dos inseticidas disponíveis, tendo em vista que, o uso indiscriminado pode ocasionar evolução da resistência da praga aos inseticidas e possibilitar o aparecimento de pragas secundárias (Miranda, 2006).

Conclusão

As populações de *C. includens* testadas são suscetíveis a Benzoato de Emamectina.

Referências

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RE nº 2.939, de 3 de novembro de 2017, publicado DOU em 6 de novembro de 2017, seção 01, p. 97.** Disponível em: < <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=97&data=06/11/2017>>. Acesso em: 17 de junho de 2017.

MIRANDA, J. E. **Manejo Integrado de Pragas no Algodoeiro no Cerrado Brasileiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 37p, 2006. (Circular técnica, 98).

MASCARENHAS, R. N.; BOETHEL, D. J. Development of diagnostic concentrations for insecticide resistance monitoring in soybean looper (Lepidoptera:Noctuidae) larvae using an artificial diet overlay bioassay. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 897-904, 2000.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMAN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. V.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANCAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília: Embrapa, 2012. p.228-232.

PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico.** Piracicaba: ESALQ, 2001. 134p.

YANO, S. A. C.; SANTANA, G. K. S.; NEIVA, M. M.; MOSCARDI F.; MARTINELLI, S.; SOSA-GOMEZ, D. R. Tolerância de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, *Pseudoplusia includens* (Walker) e *Rachiplusia nu* (Guenée) à proteína Cry1Ac. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2012. 5 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62057/1/68-s343.pdf>>. Acesso em: 17 de junho de 2017.

RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE INSETOS NOTURNOS NA BORDA E INTERIOR DE FLORESTA PRIMÁRIA, COTRIGUAÇU, MT

Monique Machiner¹; Tamara Zamadei²; João Batista dos Santos Júnior¹; Milton Córdova³; Domingos de Jesus Rodrigues⁴

¹Mestrando(a) no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Sinop; E-mails: machinermonique@gmail.com; joao.zootecnista12@hotmail.com

²Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Cuiabá; E-mail: tamarazamadei@gmail.com

³Professor Substituto, Instituto de Ciências da Saúde, UFMT, Campus Sinop; E-mails: cordova.neyra@gmail.com

⁴Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Campus Sinop; E-mail: djmingo23@gmail.com

Resumo

A fragmentação dos habitats aumenta consideravelmente a quantidade de margens, criando diferentes microambientes. O efeito de borda influencia o comportamento e a distribuição dos insetos nos ambientes florestais, sendo o levantamento populacional uma forma de conhecer variações nas características dessas comunidades. O objetivo deste trabalho foi analisar a riqueza e abundância de insetos noturnos na borda e interior de uma área de floresta amazônica, assumindo como hipótese que estas variáveis são maiores no interior do ambiente do que na margem. Para tal foram realizadas coletas em dois pontos amostrais, na borda e interior da floresta nativa, fazendo-se uso de armadilha luminosa. Em toda a área foram coletados 145 indivíduos, sendo 80 no ambiente de borda e 65 no interior da floresta. Identificaram-se 70 espécies, 50 na borda e 31 no interior, sendo que 11 foram encontradas nos dois pontos amostrais. Apesar da discrepância no número de insetos coletados, a análise estatística apontou que não houve diferença significativa entre os pontos amostrais.

Palavras-chave: Amazônia; Armadilha luminosa; Efeito de borda.

Introdução

A fragmentação de um habitat aumenta drasticamente a quantidade de margens, criando diferentes microambientes na borda do fragmento e no interior da floresta (KAPOS, 1989). O efeito de borda, definido como uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de uma área, pode ocasionar uma série de mudanças bióticas que incluem, por exemplo, a proliferação de indivíduos adaptados às novas condições ambientais (FORMAN & GORDON, 1986; PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

As alterações ambientais afetam várias comunidades dentro do ecossistema, tanto de plantas quanto animais, como a classe Insecta, representada por aproximadamente 53% das espécies conhecidas da fauna. Os insetos são bons indicadores dos níveis dos impactos ambientais devido à grande diversidade de espécies e habitat, da sua importância nos processos biológicos dos sistemas naturais, e por refletirem as alterações ambientais nas características de sua comunidade (HALFFTER et al., 2001; THOMAZINI & THOMAZINI, 2002).

Fatores ambientais abióticos, tais como luminosidade, temperatura e umidade; e bióticos, como espécies vegetais, podem influenciar o comportamento e a distribuição das espécies de insetos dentro de ambientes florestais, visto que as condições ambientais em uma floresta são diferentes quando comparadas com uma área aberta (DORVAL et al., 2010).

A variação nas características de uma comunidade de espécies numa escala paisagística é uma consideração importante no planejamento de conservação e manejo de recursos naturais (CODDINGTON et al., 1996). Para o estudo das comunidades da entomofauna, um dos métodos mais utilizados é a armadilha luminosa, instrumento destinado à coleta de insetos fototrópicos positivos, ou seja, aqueles que habitualmente voam no crepúsculo ou à noite (COMMON, 1964; SILVEIRA NETO et al., 1976).

Supondo que a riqueza e a abundância de insetos noturnos são maiores no interior da floresta nativa do que na borda, o objetivo deste trabalho foi quantificar o número de espécies e de indivíduos noturnos na borda e interior de uma área de floresta amazônica.

Metodologia

O estudo foi realizado na Fazenda São Nicolau (6°40'8,02"S, 53°35'28,82"O), área de 10.134,43 ha localizada no Noroeste do Estado de Mato Grosso, às margens do Rio Juruena, sob posse da Organización Nacional de los Pueblos Indígenas. Situada no bioma Amazônia, é sede do projeto "Poço de Carbono Peugeot/ONF", que consiste em reflorestar uma área desmatada de 2.000 hectares, sendo formada, portanto, por áreas em diferentes estágios de recuperação/sucessionais.

As amostragens foram realizadas em dois ambientes, um localizado na borda da mata nativa, com dossel de aproximadamente oito metros, presença abundante de palmeiras (*Orbignya* sp., *Astrocaryum* sp.) e jamelão (*Syzygium jambolanum*), e densidade de 10 árvores/m². Já o ambiente interior, localizado a 500 metros a partir da borda em direção ao centro da floresta nativa, é caracterizado por vegetação densa e dominado por árvores de grande porte, palmeiras monocaule e abundante serapilheira.

Para captura dos insetos foram utilizadas duas armadilhas luminosas (uma por ponto amostral) adaptadas com lâmpada fluorescente, instaladas a 1,5m do solo e dispostas sob lençol branco com dimensões aproximadas de 2,5 x 1,5m. Foram realizadas três amostragens por ponto de coleta. As armadilhas foram acionadas às 20:30h e a cada 10 minutos procedia-se a coleta manual de toda entomofauna presente sobre o lençol durante o período de cinco minutos. Os insetos foram acondicionados em recipientes plásticos, contendo álcool a 70% no seu interior, sendo individualizados por número da amostra e local de coleta. Os exemplares foram quantificados e triados em nível de ordem.

Utilizou-se o teste estatístico t para verificar se havia diferença significativa entre a riqueza e a abundância de insetos coletados nos dois ambientes.

Resultados e Discussão

Foram coletadas em todo o ambiente amostrado, sete ordens: Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Blattodea e Orthoptera, totalizadas em 145 indivíduos, sendo 80 no ambiente de borda e 65 no interior da floresta (Tabela 1). Quantificaram-se 70 morfotipos, destes, sete não identificados (N.I.), e 11 presentes nos dois ambientes.

Tabela 1. Ordens, morfotipos e número de indivíduos coletados nos pontos amostrais, na Fazenda São Nicolau em Cotriguaçu-MT.

Ordem	Morfotipos/ espécies	Riqueza		Abundância	
		Borda	Interior	Borda	Interior

Blattaria	1	1	-	1	-
Coleoptera	11	7	5	10	15
Diptera	3	2	1	2	1
Hemiptera	20	13	11	18	18
Hymenoptera	16	13	6	33	8
Lepidoptera	10	10	3	12	4
Orthoptera	2	0	2	0	14
N. I.	7	4	3	4	5

Quantitativamente, as ordens Hymenoptera e Lepidoptera foram as mais representativas no ambiente de borda, com 33 e 12 indivíduos, respectivamente. As ordens com menor riqueza neste ambiente foram Orthoptera e Diptera com apenas um morfotipo cada. Coleoptera foi a ordem mais abundante no interior da floresta, apresentando 15 indivíduos, seguida por Orthoptera com 14. O número de hemípteros foi igual nos dois ambientes.

Através do teste t constatou-se que tanto para riqueza, quanto para abundância, não houve diferença significativa entre os dois ambientes (Figura 1). Quando comparadas as duas ordens mais abundantes (Hymenoptera e Coleoptera) confirmou-se que para a ordem Hymenoptera há diferença com relação à abundância entre os dois ambientes ($p=0,007$), porém não há com relação à riqueza ($p=0,301$). Para Coleoptera não há diferença entre os ambientes, tanto na riqueza ($p=0,438$), quanto na abundância ($p=0,133$).

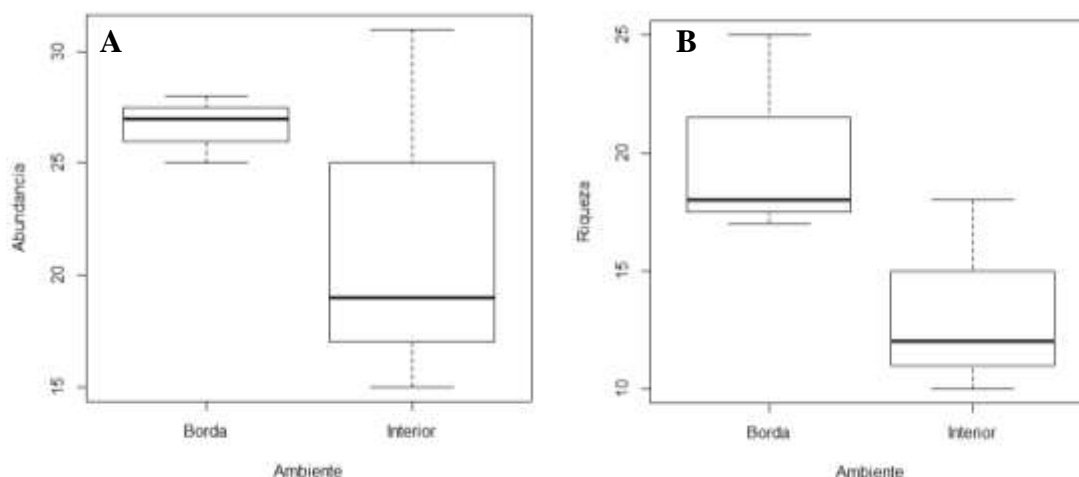


Figura 1. A) Abundância de insetos, B) riqueza de insetos coletados nos ambientes “interior” e “borda” de floresta nativa na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu-MT ($p=0,4080$).

Esperava-se que, pelo fato do interior da mata apresentar vegetação densa, consequentemente maior umidade, fosse verificada maior diversidade e número de insetos. Porém, de acordo com Carvalho et al. (2013), a qualidade do habitat que sofre com efeito de borda é dependente das características do ambiente adjacente e do modo com que a borda foi criada. Portanto, o fato da área de borda estar em processo de recuperação, pode ser um fator favorável à presença dos insetos.

Thomazini & Thomazini (2000) afirmaram que resultados muito variáveis têm sido encontrados quanto à alteração na diversidade de insetos em função de fragmentação, desmatamentos ou diferentes estágios de sucessão ecológica. Em alguns casos, esses distúrbios estão associados à redução na diversidade de espécies de insetos e, em outros casos, esses fatores estão associados até a um aumento na diversidade local. Portanto, não se podem fazer generalizações quanto ao assunto.

Conclusão

Tanto a borda quanto o interior da mata apresentam abundância e riqueza de insetos noturnos semelhantes, diferindo somente quanto às categorias taxonômicas de ordem ou espécies. O panorama geral mostra que a distância entre os pontos amostrais não impediu a distribuição dos insetos, sendo altamente registrados em ambos os ambientes.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro com bolsas aos alunos da pós-graduação. À Organización Nacional du Foret, pela cessão da Fazenda São Nicolau para realização do experimento.

Referências

- CARVALHO, R. L. de; FAGUNDES, R.; RIBEIRO, S. P. Efeito de borda reduz a diversidade de insetos herbívoros no dossel de *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBB, 2013.
- CODDINGTON, J.A.; YOUNG, L.H.; COYLE, F.A. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. **J. Arachnol.**, 24:111-128, 1996.
- DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; MELO E SOUSA, R.A.T. DE; FERREIRA, M. DO N. Diversidade da entomofauna coletada com armadilhas luminosas na região noroeste do estado de Mato Grosso. **Multitemas**, 38:121-143, 2010.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York, John Wiley, 1986.
- HALFFTER, G.; MORENO, C.E.; PINEDA, E.O. **Manual para evaluación de la biodiversidad em Reservas de la Biosfera**. Zaragoza: Sociedad Entomologica Aragonesa, v. 2, 80 p., 2001.
- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, 5:173-185, 1989.
- MARTIOLI, J.C.; SILVEIRA NETO, S. Armadilha luminosa: funcionamento e utilização. **Boletim técnico EPAMIG**, 28:1-44, 1988.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Efraim Rodrigues. 328p., 2001.
- SILVA, M.M. **Diversidade de insetos em diferentes ambientais florestais no município de Cotriguaçu, Estado de Mato Grosso**. 2009. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Faculdade de Engenharia Florestal, UFMT, Cuiabá, 2009.
- RECKZIEGEL, R.O.; OLIVEIRA, R.C. Biodiversidade de insetos em fragmento de floresta em Cascavel-PR. **Revista Thêma et Scientia**, 2(1):145-150, 2012.
- THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. Documentos 57, 21p.
- THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 41 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) A METOMIL EM MATO GROSSO

Leonardo Vinicius Thiesen^{1*}; Fátima Teresinha Rampelotti-Ferreira²; Luciana Sotolani da Silva³; Fernando Henrique Dalla Rosa⁴; Sandra Maria Moraes Rodrigues⁵; Janaína de Nadai Corassa⁶; Rafael Major Pitta⁷

¹Estudante do Curso de Agronomia; thiesenleo@gmail.com;

²Pós-doutoranda PNPd/CAPES; frampelotti@hotmail.com;

³Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA, lucianasotolani@hotmail.com;

⁴Estudante do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Mato Grosso, fdallaroza@gmail.com;

^{5,7}Pesquisador da Embrapa; sandra.rodrigues@embrapa.br; rafael.pitta@embrapa.br;

⁶Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso; janadenadai@gmail.com

Resumo

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) conhecida como lagarta-do-cartucho do milho é um inseto polífago e uma das mais importantes pragas agrícolas. O elevado número de aplicações em uma única safra tem levado ao surgimento de casos de resistência. Nesse intuito, o monitoramento da suscetibilidade de populações de *S. frugiperda* a metomil foi realizado no Estado de Mato Grosso. Para tal estudo, foram coletadas 16 populações em importantes regiões produtoras de milho durante a safra de 2017. As populações diferiram entre si para todas as doses testadas ($P < 0,001$), apresentando, em algumas populações, elevada amplitude na taxa de mortalidade, demonstrando heterogeneidade na frequência de indivíduos resistentes nas populações. As populações de Alto Garças, Diamantino, Nova Mutum e União do Sul obtiveram baixas taxas de mortalidade para o inseticida, indicando uma possível resistência desse inseto ao metomil. Portanto, o monitoramento torna-se uma ferramenta chave para acompanhar a evolução da resistência ao longo das safras seguintes, fornecendo subsídios para realizar o manejo da resistência de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: Carbamato; Dose diagnóstica; Lagarta do cartucho; Resistência à inseticidas.

Introdução

A lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma praga nativa das regiões tropicais e apresenta elevada capacidade dispersiva (NAGOSHI & MEAGHER, 2008). Por ser uma espécie altamente polífaga, sistemas produtivos intensivos, como os de grãos e fibras em Mato Grosso, propiciam condições favoráveis para multiplicação do inseto durante todo o ano devido ao cultivo ininterrupto de plantas hospedeiras da praga.

Casos de resistência dessa espécie foram registrados para alguns inseticidas (RÍOS-DÍEZ & SALDAMANDO-BENJUMEA, 2011) como metomil que tem sido utilizado amplamente por longo período e casos de resistência já foram documentados na década de 90 (YU, 1991). Portanto, um programa de manejo da resistência é necessário a fim de evitar perdas de produtividade resultantes da ineficiência de produtos devido à seleção de populações resistentes.

Devido à ampla utilização de metomil para o controle de *S. frugiperda*, realizou-se o monitoramento da suscetibilidade de populações dessa praga em regiões agrícolas de Mato Grosso.

Metodologia

Foi utilizada como população suscetível de referência (SUS) criada em laboratório com dieta artificial (PARRA, 2001) sem exposição a inseticidas por gerações sucessivas. As populações de campo foram coletadas no período de março a maio de 2017 em importantes municípios produtores de milho no estado de Mato Grosso.

No laboratório, as lagartas foram transferidas para tubos de criação contendo dieta artificial até atingirem a fase de pupa. Em seguida mantidas em gaiolas de PVC de 20x25 cm (diâmetro x altura) revestida internamente por papel A4 e cobertas por tecido *voil* e uma solução aquosa de sacarose a 10% para alimentação dos adultos. As posturas foram retiradas a cada dois dias e quando as lagartas atingiam o terceiro ínstar eram submetidas ao contato com inseticida metomil. Os insetos foram criados em temperatura de 24 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Bioensaios: O método de bioensaio utilizado foi o de superfície da dieta artificial contaminada com o inseticida. Foram utilizadas placas plásticas (Costar®, Cambridge, Massachusetts, EUA, com 24 células, sendo a área interna de cada célula = 1,91 cm²), contendo 1,5 ml de dieta artificial por célula.

Para estabelecimento das concentrações letais para 50% (CL₅₀) e 99% (CL₉₉) realizou-se um bioensaio de curva resposta utilizando a população SUS. O inseticida testado foi metomil (Lannate® BR, [215 g I.A./L], DuPont, Lote 415-15-9570). Para o preparo das concentrações, diluiu-se os inseticidas em água ultrapura com adição do espalhante adesivo Break-thru® na concentração de 0,1% (v/v). Com auxílio de um dispensador e ponteira Eppendorf Multipette® M4, foi transferido 20 µL da solução inseticida para cada célula da placa com as concentrações testadas. As placas do tratamento controle receberam apenas espalhante adesivo a 0,1% (v/v). Após a aplicação as placas foram mantidas em câmara de fluxo laminar por aproximadamente 1 hora para a secagem da solução inseticida. Posteriormente, uma lagarta em 3º ínstar foi transferida para cada célula com o auxílio de um pincel e mantidas em câmaras climatizadas com temperatura de 24 ± 2 °C, UR = $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas por quatro dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de 24 lagartas cada, sendo testadas 120 lagartas por concentração.

O monitoramento da suscetibilidade de *S. frugiperda* foi avaliado para 16 populações (Tabela 1), através de bioensaios de superfície tratada (como descrito anteriormente), utilizando duas concentrações diagnósticas: as CL₅₀ e CL₉₉ previamente definida, onde em cada concentração utilizou-se 336 lagartas divididas em 14 placas com 24 poços cada.

Os dados de mortalidade obtidos para população SUS foram submetidos a análise de Probit através do programa Polo-PC (LeOra Software, 1987) o qual apresentou os valores das concentrações letais para 50 e 99% (CL₅₀ e CL₉₉), utilizadas como doses diagnósticas para o monitoramento da suscetibilidade das populações de campo. Os dados de mortalidade das populações de campo foram submetidos ao teste de normalidade e homocedasticidade, verificando a anormalidade dos testes, realizou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis no software estatístico R.

Tabela 1 - Populações de *Spodoptera frugiperda* utilizadas para o monitoramento da suscetibilidade ao metomil, safra 2017.

Município	Latitude	Longitude	N*
Alto Garças	16°51'01,4"	55°54'08,7"	186
Brasnorte	12°08'57,9"	58°03'03,8"	90
Campo Novo do Parecis	13°31'57,0"	57°55'31,0"	152
Campo Verde	15°29'42,8"	55°21'56,8"	172
Canarana	14°45'40,5"	52°21'36,13"	126
Diamantino	14°10'10,5"	57°16'00,8"	79
Dom Aquino	15°51'24,9"	54°55'37,8"	60
Lucas do Rio Verde	12°49'07,5"	55°55'24,5"	120
Nova Maringá	12°37'56,2"	57°15'33,8"	77
Nova Mutum	12°39'23,5"	56°03'46,2"	147
Primavera do Leste	15°31'23,1"	54°55'37,8"	137
Rondonópolis	16°52'30,0"	54°43'54,9"	155
Sapezal	13°29'35,5"	58°43'44,3"	138
Sinop	11°52'18,8"	55°35'51,7"	75
Tangará da Serra	14°15'01,4"	57°33'18,7"	150
União do Sul	11°28'47,5"	54°04'20,1"	186

* Número de indivíduos coletados em cada local.

Resultados e Discussão

A CL_{50} para população de *S. frugiperda* SUS foi 3,92 (2,927-5,174) μg [IA]/ cm^2 e 22,30 (14,032-50,873) μg [IA]/ cm^2 para a CL_{99} ($\chi^2 = 25,20$; $gl = 5$), utilizadas como doses diagnósticas. Para as populações de campo, observaram-se mortalidades variando de 8,48 a 92,69 % ($p < 0,001$) para a CL_{50} (Figura 1a). Na concentração de 22,30 μg [IA]/ cm^2 (CL_{99} da população SUS) observou-se mortalidades variando de 14,00 a 96,73% ($P < 0,001$) (Figura 1b).

Para as populações de campo, Lucas do Rio Verde e Nova Maringá apresentaram mortalidades acima de 80% quando testadas sobre a CL_{50} . Populações de Alto Garças (14,72%), Campo Verde (24,16%), Diamantino (8,48%), Nova Mutum (9,24%) e União do Sul (10,73%) tiveram as menores mortalidades médias. Para a CL_{99} , as menores mortalidades ocorreram nas populações de Diamantino (14,0%) e Nova Mutum (25,23%). Populações de Alto Garças, Dom Aquino, Nova Xavantina, União do Sul, Primavera do Leste e Campo Verde também apresentaram baixas mortalidades, porém observa-se elevada amplitude dos dados de mortalidade, indicando heterogeneidade dessas populações, tornando possível restaurar a suscetibilidade ao metomil, evitando que essas populações adquiram altos níveis de resistência aos inseticidas utilizados, além disso, pode-se realizar o acompanhamento ao longo dos anos das medidas adotadas para o manejo da resistência.

O monitoramento dos níveis de suscetibilidade é essencial em programas de manejo de suscetibilidade de artrópodes a inseticidas, pois possibilita uma correta tomada de decisão quanto à qual grupo químico deve ser utilizado, além de permitir identificar quando os níveis de suscetibilidade são reestabelecidos (DENNEHY & GRANETT, 1984). O teste de dose diagnóstica é um dos métodos mais utilizados para monitorar a suscetibilidade no campo (STANLEY, 2007) devido a praticidade e a eficiência, apresenta uma resposta clara sobre uma população local ser suscetível ou resistente afim de programar ações corretivas a serem tomadas

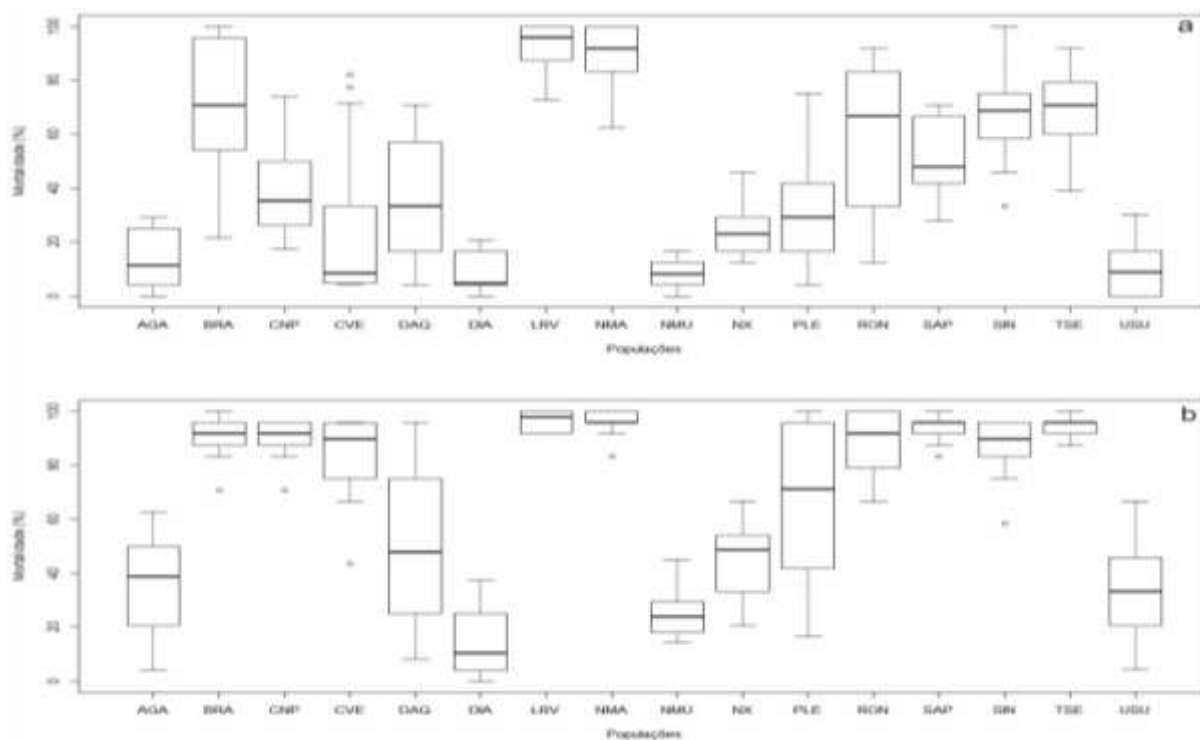


Figura 1 - Mortalidade de populações de *S. frugiperda* coletadas em Mato Grosso submetidas a 3,92 µg [IA]/cm² (a) e 22,30 µg [IA]/cm² (b) de metomil. AGA = Alto Garças; BRA = Brasnorte; CNP = Campo Novo do Parecis; CVE = Campo Verde; DAQ = Dom Aquino; DIA = Diamantino; LRV = Lucas do Rio Verde; NMA= Nova Maringá; NMU = Nova Mutum; NX = Nova Xavantina; PLE = Primavera do Leste; RON = Rondonópolis; SPA = Sapezal; SIN = Sinop; TSE = Tangará da Serra; USU = União do Sul. As populações diferem entre si pelo Teste Não-Paramétrico de Kruskal Wallis (0,01% de probabilidade).

Conclusão

As populações de Alto Garças, Diamantino, Nova Mutum e União do Sul apresentam indicativos de resistência ao inseticida metomil.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Embrapa Agrossilvipastoril pela concessão da bolsa de auxílio ao primeiro autor e aos materiais e equipamentos disponibilizados e toda a equipe envolvida. A Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA pelo auxílio financeiro para condução do projeto.

Referências

- DENNEHY, T. J.; GRANETT, J. Monitoring Dicofol-resistant Spider Mites (Acari: Tetranychidae) in California Cotton. **Journal of Economic Entomology**, v. 77, n. 6, p. 1386–1392, 1 dez. 1984.
- LEORA SOFTWARE, **POLO-PC**: a user's guide to probit or logit analysis. Berkeley, 1987. 20p.
- NAGOSHI, R. N.; MEAGHER, R. L. Review of Fall Armyworm (Lepidoptera : Noctuidae) Genetic Complexity and Migration. **Florida Entomologist**, v. 91, n. 4, p. 546–554, 2008.

PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: ESALQ, 2001. 134p.

RÍOS-DÍEZ, J. D.; SALDAMANDO-BENJUMEA, C. I. Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains from central Colombia to two insecticides, methomyl and lambda-cyhalothrin: a study of the genetic basis of resistance. **Journal of economic entomology**, v. 104, n. 5, p. 1698–705, out. 2011.

STANLEY, B. H. Monitoring Resistance. In: ONSTAD, D. W. (Org.). . **Insect Resistance Management**. Second Edi ed. Wilmington, DE, USA: Elsevier Ltd, 2007. p. 485–508.

YU, S. J. Insecticide resistance in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 39, n. 1, p. 84–91, 1991.

MONITORAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) A FLUBENDIAMIDA EM MATO GROSSO

Leonardo Vinicius Thiesen^{1*}; Fátima Teresinha Rampelotti-Ferreira²; Luciana Sotolani da Silva³; Fernando Henrique Dalla Rosa⁴; Sandra Maria Morais Rodrigues⁵; Janaína de Nadai Corassa⁶; Rafael Major Pitta⁷

¹Estudante do Curso de Agronomia; thiesenleo@gmail.com;

²Pós-doutoranda PNPd/CAPES; frampelotti@hotmail.com;

³Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA, lucianasotolani@hotmail.com;

⁴Estudante do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Mato Grosso, fdallaroza@gmail.com;

^{5,7}Pesquisador da Embrapa; sandra.rodrigues@embrapa.br; rafael.pitta@embrapa.br;

⁶Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso; janadenadai@gmail.com

Resumo

Spodoptera frugiperda é um inseto polífago e uma das mais importantes pragas agrícolas. O uso de inseticidas e cultivares Bt são as principais estratégias utilizadas no manejo do inseto. O elevado número de aplicações em uma única safra tem levado ao surgimento de casos de resistência. Neste trabalho o monitoramento da suscetibilidade de *S. frugiperda* a flubendiamida foi realizado para populações coletadas no estado de Mato Grosso. Doses diagnósticas foram definidas e testadas contra 17 populações de importantes regiões produtoras de milho durante a safra de 2017. As populações diferiram entre si para todas as doses testadas ($P < 0,001$), apresentando, em algumas populações, elevada amplitude na taxa de mortalidade, demonstrando heterogeneidade na frequência de indivíduos tolerantes nas populações. Todas as populações demonstraram suscetibilidade à flubendiamida. Os resultados apresentados neste estudo permitem elaborar um plano de manejo regional para *S. frugiperda* utilizando a flubendiamida como uma importante molécula na rotação de grupos químicos dos inseticidas amplamente utilizados no controle dessa praga.

Palavras-chave: Diamida; Dose diagnóstica; Lagarta do cartucho; Resistência à inseticidas.

Introdução

A lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma praga nativa das regiões tropicais e apresenta elevada capacidade dispersiva (NAGOSHI & MEAGHER, 2008). Por ser uma espécie altamente polífaga, sistemas produtivos intensivos como os de grãos e fibras em Mato Grosso propiciam condições favoráveis para que o inseto se multiplique durante todo o ano, pois praticamente todas as culturas são hospedeiras da praga e a maioria dos compostos inseticidas utilizados para o controle se repetem ao longo dos cultivos, fazendo que a *S. frugiperda* sofra um processo intenso de seleção de indivíduos resistentes aos inseticidas.

Casos de resistência dessa espécie foram registrados para alguns inseticidas (RÍOS-DÍEZ & SALDAMANDO-BENJUMEA, 2011), portanto, um programa de manejo da resistência é necessário a fim de evitar perdas de produtividade resultantes da ineficiência de produtos devido à seleção de populações resistentes.

O controle químico é ainda um dos mais utilizados para o controle de lagartas, tendo a diamida como um grupo químico recente (CORDOVA et al., 2006), portanto, menos exposto aos insetos quando comparado aos demais grupos, tornando-se uma ferramenta chave para realizar o controle dessa e de outras espécies de lagartas.

Considerando a importância dessa praga no sistema produtivo atual e devido a ausência de informações sobre a resistência a flubendiamida, realizou-se o monitoramento da suscetibilidade de populações de *S. frugiperda* em importantes regiões agrícolas de Mato Grosso para a flubendiamida.

Metodologia

Foi utilizada uma população suscetível de referência (SUS) criada em laboratório com dieta artificial (PARRA, 2001) sem exposição a inseticidas por gerações sucessivas. As populações de campo foram coletadas no período de março a maio de 2017 em importantes municípios produtores de milho no estado de Mato Grosso.

No laboratório, as lagartas foram transferidas para tubos de criação contendo dieta artificial até atingirem a fase de pupa. Em seguida mantidas em gaiolas de PVC de 20x25 cm (diâmetro x altura) revestida internamente por papel A4 e cobertas por tecido *voil* e uma solução aquosa de sacarose a 10% para alimentação dos adultos. As posturas foram retiradas a cada dois dias e quando as lagartas atingiam o terceiro ínstar eram submetidas ao contato com inseticida. Os insetos foram criados em temperatura de 24 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Bioensaios: O método de bioensaio utilizado foi o de superfície da dieta artificial contaminada com o inseticida. Foram utilizadas placas plásticas (Costar®, Cambridge, Massachusetts, EUA, com 24 células, sendo a área interna de cada célula = 1,91 cm²), contendo 1,5 ml de dieta artificial por célula.

Para estabelecimento das concentrações letais para 50% (CL₅₀) e 95% (CL₉₅) realizou-se um bioensaio de curva resposta utilizando a população SUS. O inseticida testado foi a flubendiamida (Belt®, 480 g I.A./L, Lote: 011-14-10-140, Bayer). Para o preparo das concentrações, diluiu-se os inseticidas em água ultrapura com adição do espalhante adesivo Break-thru® na concentração de 0,1% (v/v). Com auxílio de um dispensador e ponteira Eppendorf Multipette® M4, foi transferido 20 µL da solução inseticida para cada célula da placa com as concentrações testadas. As placas do tratamento controle receberam apenas espalhante adesivo a 0,1% (v/v). Após a aplicação as placas foram mantidas em câmara de fluxo laminar por aproximadamente 1 hora para a secagem da solução inseticida. Posteriormente, uma lagarta em 3º ínstar foi transferida para cada célula com o auxílio de um pincel e mantidas em câmaras climatizadas com temperatura de 24 ± 2 °C, UR = $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas por quatro dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de 24 lagartas cada, sendo testadas 120 lagartas por concentração.

O monitoramento da suscetibilidade de *S. frugiperda* foi avaliado para 17 populações (Tabela 1), através de bioensaios de superfície tratada (como descrito anteriormente), utilizando duas concentrações diagnósticas: as CL₅₀ e CL₉₅ previamente definida, onde em cada concentração utilizou-se 336 lagartas divididas em 14 placas com 24 poços cada.

Os dados de mortalidade obtidos para população SUS foram submetidos a análise de Probit através do programa Polo-PC (LeOra Software, 1987) o qual apresentou os valores das concentrações letais para 50 e 95% (CL₅₀ e CL₉₅), utilizadas como doses diagnósticas para o monitoramento da suscetibilidade das populações de campo. Os dados de mortalidade das populações de campo foram submetidos ao teste de normalidade e homocedasticidade, verificando a anormalidade dos testes, realizou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis no software estatístico R.

Tabela 1 - Populações de *Spodoptera frugiperda* utilizadas para monitoramento da suscetibilidade a flubendiamida, safra 2017.

Município	Latitude	Longitude	N*
Alto Garças	16°51'01,4"	55°54'08,7"	186
Brasnorte	12°08'57,9"	58°03'03,8"	90
Campo Novo do Parecis	13°31'57,0"	57°55'31,0"	152
Campo Verde	15°29'42,8"	55°21'56,8"	172
Canarana	14°45'40,5"	52°21'36,13"	126
Diamantino	14°10'10,5"	57°16'00,8"	79
Dom Aquino	15°51'24,9"	54°55'37,8"	60
Lucas do Rio Verde	12°49'07,5"	55°55'24,5"	120
Nova Maringá	12°37'56,2"	57°15'33,8"	77
Nova Mutum	12°39'23,5"	56°03'46,2"	147
Primavera do Leste	15°31'23,1"	54°55'37,8"	137
Rondonópolis	16°52'30,0"	54°43'54,9"	155
Sapezal	13°29'35,5"	58°43'44,3"	138
Sinop	11°52'18,8"	55°35'51,7"	75
Sorriso	12°05'37,1"	55°43'50,4"	119
Tangará da Serra	14°15'01,4"	57°33'18,7"	150
União do Sul	11°28'47,5"	54°04'20,1"	186

* Número de indivíduos coletados em cada local.

Resultados e Discussão

A CL_{50} (95% IC) estimada para população SUS foi de 0,665 (0,422-0,996) μg [IA]/ cm^2 e a CL_{95} de 15,497 (7,365-56,199) μg [IA]/ cm^2 ($\chi^2 = 7,19$; $gl = 4$). Essas concentrações foram utilizadas como doses diagnósticas para o monitoramento da suscetibilidade das populações de campo de *S. frugiperda*.

A mortalidade média de *S. frugiperda* para 0,665 μg [IA]/ cm^2 de flubendiamida (CL_{50} da população SUS) variou de 38,62 a 97,92 % ($P < 0,001$) (Figura 1a). A CL_{50} estimada causou mortalidades superiores a 50% para a maioria das populações testadas, exceto para a população de Diamantino (38,62 %).

A CL_{95} (15,497 μg [IA]/ cm^2) estimada para população SUS causou mortalidade $>90\%$ na maioria das populações, exceto a população de Diamantino (75 %). Para as populações de Alto Garças (100%), Campo Verde (99%), Dom Aquino (99%), Lucas do Rio Verde (98%), Nova Mutum (98%), Nova Xavantina (100%), Sinop (99%) e Sorriso (99) a CL_{95} de flubendiamida causou mortalidade maior que aquela obtida para população SUS, sugerindo que a CL_{95} estimada seria ligeiramente menor para as populações citadas.

Analisando os resultados quanto a amplitude dos dados de mortalidade constata-se que Diamantino foi a população mais heterogênea (maior amplitude dos dados nas duas doses testadas), apesar da média de mortalidade ser menor quando comparada com as demais populações, esta variação na amplitude dos dados sugere a presença de indivíduos resistentes e suscetíveis na população (Figura 1b). Populações de Brasnorte, Campo Novo do Parecis, Diamantino, Rondonópolis e Sapezal obtiveram elevada amplitude nos dados de mortalidade média para CL_{50} , sugerindo que sejam populações heterogêneas devido a presença de indivíduos mais tolerantes ao inseticida. Pode-se observar que estas populações, exceto Diamantino, apresentaram amplitude nos dados de mortalidade para CL_{50} , mas não se comportaram dessa maneira para a CL_{95} , resultando em uma mortalidade similar a observada na população SUS.

Alto Garças foi a população que apresentou menor variação na mortalidade em ambas as concentrações do inseticida, portanto, a população pode ser classificada como homogênea, e possivelmente suscetível, visto que a mortalidade observada foi de >90% para CL₅₀ e igual 100% para CL₉₅.

Os resultados do nosso estudo indicam que as populações de *S. frugiperda* provenientes de 17 municípios do estado de Mato Grosso são suscetíveis a flubendiamida. Este inseticida, assim como as outras diamidas são inseticidas muito utilizados para controle de lepidópteros (RODITAKIS et al., 2018). Embora as populações tiveram alta mortalidade com a CL₉₅ de flubendiamida, é importante que o monitoramento para esse inseticida continue, e seja ampliado para outros compostos químicos.

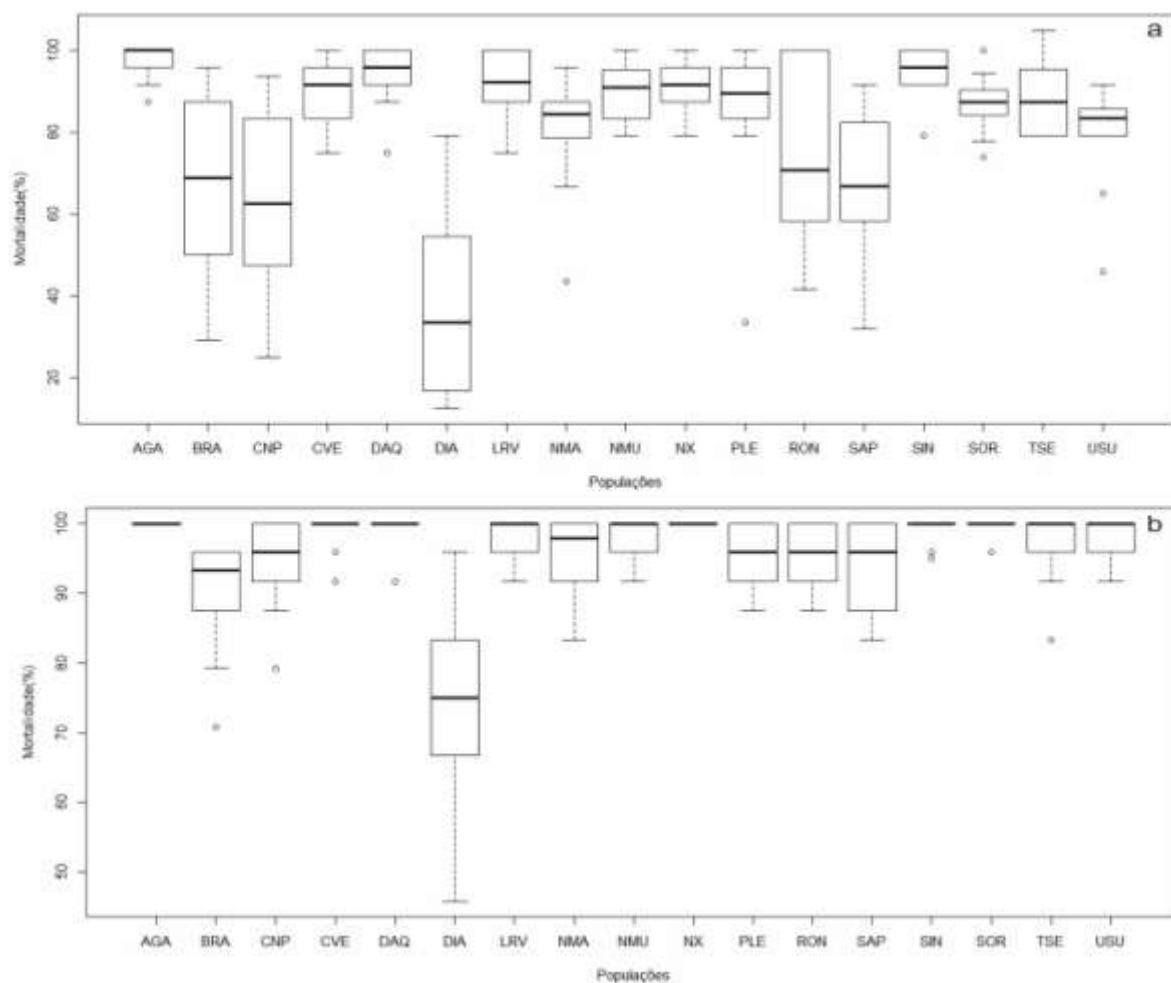


Figura 2. Mortalidade de populações de *S. frugiperda* coletadas em Mato Grosso submetidas a CL₅₀ de 0,665 µg [IA]/cm² (a) e a CL₉₅ de 15,49 (7,365-56,199) µg [IA]/cm² (b) de flubendiamida. AGA= Alto Garças; BRA= Brasnorte; CNP= Campo Novo do Parecis; CVE= Campo Verde; DAQ= Dom Aquino; DIA= Diamantino; LRV= Lucas do Rio Verde; NMA= Nova Maringá; NMU = Nova Mutum; NX = Nova Xavantina; PLE= Primavera do Leste; RON= Rondonópolis; SPA= Sapezal; SIN= Sinop; SOR= Sorriso; TSE= Tangará da Serra; USU= União do Sul. As populações diferem entre si pelo Teste Não-Paramétrico de Kruskal Wallis a nível de 0,01% de probabilidade.

Conclusão

As populações testadas demonstram suscetibilidade à flubendiamida.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Embrapa Agrossilvipastoril pela concessão da bolsa de auxílio ao primeiro autor e aos materiais e equipamentos disponibilizados e toda equipe envolvida. A Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso-APROSOJA pelo auxílio financeiro para condução do projeto.

REFERÊNCIAS

CORDOVA, D.; BENNER, E. A.; SACHER, M. D.; et al. Anthranilic diamides : A new class of insecticides with a novel mode of action , ryanodine receptor activation. **Pesticide biochemistry and physiology**, v. 84, n. 1, p. 196–214, 2006.

LEORA SOFTWARE, **POLO-PC**: a user's guide to probit or logit analysis. Berkeley, 1987. 20p.

NAGOSHI, R. N.; MEAGHER, R. L. Review of Fall Armyworm (Lepidoptera : Noctuidae) Genetic Complexity and Migration. **Florida Entomologist**, v. 91, n. 4, p. 546–554, 2008.

PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: ESALQ, 2001. 134p.

RÍOS-DÍEZ, J. D.; SALDAMANDO-BENJUMEA, C. I. Susceptibility of Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) strains from central Colombia to two insecticides, methomyl and lambda-cyhalothrin: a study of the genetic basis of resistance. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 5, p. 1698–705, 2011.

RODITAKIS, E.; VASAKIS, E.; GARCÍA-VIDAL, L.; et al. A four-year survey on insecticide resistance and likelihood of chemical control failure for tomato leaf miner *Tuta absoluta* in the European/Asian region. **Journal of Pest Science**, v. 91, n. 1, p. 421–435, 2018.

ABELHAS EUGLOSSINI AMOSTRADAS NO PARQUE FLORESTAL DE SINOP, MATO GROSSO

Lucas Gabriel Iori¹; Rafaela Cristina Savioli¹; Genefer Elecianne Raíza dos Santos²; Kleber Solera²; Leandro Dênis Battirola³

¹Estudante do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop; E-mail: lucasgabrieliori@gmail.com

²Estudante do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop;

³Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop.

Resumo

O Parque Florestal é considerado um remanescente florestal e precisa de monitoramento para controle e identificação de espécies que o habitam. Destacam-se as abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae), consideradas ótimos agentes polinizadores, além de excelentes bioindicadores devido à sua vulnerabilidade a moléculas de resíduos químicos presentes no ambiente. Dessa maneira, avaliou-se a diversidade de abelhas Euglossini no Parque Florestal de Sinop, MT. O período de amostragem foi de julho de 2017 até maio de 2018, com coletas a cada dois meses. Foram utilizadas armadilhas de garrafas PET de 2 litros com iscas aromáticas atrativas (eugenol, cineol, vanilina e salicilato de metila), colocadas a 1,5m do solo, onde ficaram expostas entre as 08 e 12h, por um dia no período de monitoramento. A triagem e montagem foi feita na Coleção de Arachnida e Myriapoda do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM), Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso. Foram capturados 113 indivíduos distribuídos em três gêneros, *Eulaema*, (71 ind; 62,83%), *Exaerete* (35 ind; 30,97%) e *Euglossa* (7 ind; 6,19%). Concluiu-se que o Parque Florestal tem importante função de abrigo para essas espécies e, que a sua conservação influenciará na longevidade da assembleia de abelhas.

Palavras-chave: Bioindicadores; Conservação; Fragmentação.

Introdução

A fronteira agrícola e a expansão dos limites urbanos das cidades vêm sendo ampliados a cada ano, diminuindo assim o número de áreas de florestas nativas e, ampliando o número de fragmentos de florestas na matriz urbana das cidades (POORTER, 2016). Os fragmentos florestais urbanos são caracterizados como áreas de florestas nativas que tiveram sua extensão tanto reduzida, quanto dividida em dois ou mais fragmentos, culminando em perdas da diversidade biológica (WALZ, 2011). Essas áreas resistiram ao desgaste causado pelo processo de alterações climáticas, geológicas e, principalmente, antrópicas (TROIAN, 2011).

Com a perda do tamanho e do número de remanescentes florestais as populações naturais também são impactadas e tendem a diminuir o seu tamanho (DIRZO, 2014). Populações muito pequenas isoladas em fragmentos podem se extinguir facilmente, e essa probabilidade é aumentada com a fragmentação de habitats (MAGNUSSON et al., 2013). Essas mudanças afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de comunidades e ecossistemas (LAURANCE & BIERREGARD, 1997).

Devido à grande importância ecológica e ambiental que os remanescentes florestais exercem sobre todo o ecossistema, o conhecimento sobre a biodiversidade destes espaços,

contribui para tomadas de decisões visando a conservação destas áreas, assim, os organismos bioindicadores constituem elementos fundamentais nas dinâmicas ecológicas e existentes no ambiente. Organismos indicadores fazem parte de comunidades cuja diversidade, função ecológica, presença ou ausência revelam a possibilidade de alteração ambiental provocada por influência antrópica ou natural (BARETTA et al., 2010).

Dentre esses potenciais bioindicadores, os artrópodes têm se destacado devido a sua abundância, baixo custo e fácil amostragem (GERLACH et al., 2013). Os Hymenoptera, representados principalmente pelas formigas, vespas e abelhas, apresentam espécies com alta sensibilidade a mudanças da paisagem e a contaminação por partículas de elementos químicos (OLIVIER et al., 2012). Dessa maneira esse estudo objetivou avaliar a assembleia de abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae) no Parque Florestal de Sinop, localizado no perímetro urbano do município, contribuindo para o conhecimento de sua biodiversidade e, conseqüentemente, para a conservação desta área.

Metodologia

Este estudo foi desenvolvido no Parque Florestal de Sinop (11°50'50''S – 55°30'60''O). Este parque é dividido em três subáreas, fragmentadas por avenidas, sendo caracterizado como remanescente de vegetação amazônica inserido na matriz urbana de Sinop-MT. Segundo Köppen, a classificação climática é do tipo (Aw) tropical chuvoso, quente e úmido, com temperatura média anual é de 24°C. Caracterizado por um período de seca de maio a outubro e chuvosa de novembro a abril, com média pluviométrica entre 1.800 a 2.000 mm. A vegetação segundo RADAMBRASIL (1980) é do tipo floresta semidecidual, localizada em área de transição entre Amazônia e Cerrado.

Os pontos amostrais foram selecionados por meio de imagens de satélite e, posteriormente, feito o reconhecimento da área *in loco* e abertas as três trilhas (transectos), distanciadas paralelamente por 10 m (Figuras 2 e 3). O período de amostragem foi de julho de 2017 a maio de 2018, de dois em dois meses, contemplando os períodos de seca e chuva. Devido à atividade das abelhas se concentrarem principalmente no período da manhã, as amostragens foram realizadas das 08:00 às 12:00 horas em um dia em cada período amostral.

As coletas foram efetuadas com armadilhas de cheiro utilizadas por Nascimento et al. (2015), confeccionadas com garrafas PET de 2L com três funis de bico de garrafas PET, contendo chumaços de algodão umedecidos com as substâncias aromáticas e fixadas com auxílio de arame flexível a um metro e meio de solo (Figura 3). Para atração dos machos de Euglossini foram utilizadas como substâncias atrativas eugenol, cineol, vanilina e salicilato de metila, dispostas nesta ordem entre os transectos (trilhas), que foram separados paralelamente entre 10 m e com abertura linear de 100 m, a partir de 25 m da borda da reserva (Figura 3).

As abelhas capturadas foram triadas e montadas na Coleção de Arachnida e Myriapoda do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM), Campus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso. A coleção ficará disponível no Acervo Biológico da Amazônia Mato-grossense (ABAM).

Resultados e Discussão

Durante a pesquisa foram registrados indivíduos de três gêneros de Euglossini, sendo *Exaerete* Hoffmannsegg 1817, *Euglossa* Latreille 1802 e *Eulaema* Lefebvre de Saint Fargeau 1841. Entre os períodos de seca e chuva ocorreram 113 indivíduos distribuídos entre *Eulaema* (71 ind; 62,8%), *Exaerete* (35 ind; 30,9%) e *Euglossa* (7 ind; 6,2%). Avaliando-se individualmente observou-se que no período de seca obteve-se um total de 52 indivíduos, com predominância de *Eulaema* (36 ind; 69,23%), seguida por *Exaerete* (13 ind; 25%) e *Euglossa*

(3 ind; 5,76%). No período chuvoso seguiu-se o mesmo padrão de ocorrência, *Eulaema* predominou (35 ind; 57,37%), seguida por *Exaerete* (22 ind; 36,06%) e *Euglossa* (4 ind; 6,55%), em um total de 61 indivíduos amostrados (Tabela 1).

Tabela 1: Abundância de abelhas Euglossini amostradas no Parque Florestal de Sinop nos períodos de seca e chuva.

Táxons	Parque Florestal	
	seca	chuva
<i>Exaerete</i>	13	22
<i>Eulaema</i>	36	35
<i>Euglossa</i>	03	04
Total	52	61

À medida que o período de chuvas se aproxima a quantidade de recursos florais é aumentada nas áreas de remanescentes florestais, o que aumenta a possibilidade de forrageamento das Euglossini nestes espaços (GIANNINI et al., 2015), podendo ainda, ampliar o espaço de construção de seus ninhos, considerando que são abelhas solitárias, principalmente, para o gênero *Exaerete*.

Indivíduos de *Eulaema* e *Euglossa* mantiveram-se constantes entre os períodos de seca e chuva. Pode-se considerar que neste período, existe uma maior competição para a permanência dos insetos em seus habitats, as abelhas de forma especial são sensíveis a temperaturas elevadas, comum na região de nosso estudo neste período e a escassez de recursos alimentares. Possivelmente, isto possa não ocorrer com as *Eulaema* e *Euglossa*, que mantem sua população constante entre os períodos de seca e chuva, possivelmente, devido a sua resistência biológica em suportar estas condições desfavoráveis.

Observa-se que o número de indivíduos de *Exaerete* é menor no período de seca. Estas abelhas são cleptoparasitas de *Eulaema*, que tem maior número de indivíduos que *Exaerete* neste período. O aumento do número de *Exaerete* no período de chuva em relação ao período de seca pode não ser expressivo devido ao tempo de vida destes insetos, possivelmente o tempo entre junho de 2017 e março de 2018, possa não ter sido suficiente para o desenvolvimento de indivíduos adultos de *Exaerete*.

É possível fazer um comparativo entre a eficiência das substâncias atrativas utilizadas e o número de abelhas que foram coletadas em cada período. No Parque Florestal durante a seca, entre as substâncias atrativas observou-se que o cineol foi mais eficiente capturando 24 indivíduos (46,15%), seguido por eugenol (16 ind; 30,76%), vanilina (9 ind; 17,30%) e, com menor abundância de captura, o salicilato de metila (3 ind; 5,76%). Na estação chuvosa, a vanilina obteve maior taxa de captura (28 ind; 45,90%), seguida de eugenol (25 ind; 40,98%), cineol (7 ind; 11,47%) e salicilato de metila (1 ind; 1,63%).

Estudos feitos por Anjos-Silva (2011) na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu/MT, foram coletadas espécies de quatro gêneros de Euglossini (*Eulaema*, *Euglossa*, *Exaerete* e *Eufriesea* Cockerell 1908). O estudo abrangeu períodos de seca e chuva, utilizando seis substâncias atrativas, benzoato de benzila, cinamato de metila, cineol, eugenol, salicilato de metila e vanilina, com a mesma armadilha de cheiro utilizada em nosso trabalho, sendo cineol e eugenol substâncias que tiveram maiores potencias de atratividade de Euglossini. Assim como, o trabalho realizado por Figueiredo et al. (2015), no Parque Estadual do Cristalino, MT, utilizando a mesma metodologia com seis substâncias atrativas, que

capturou espécies de cinco gêneros de Euglossini (*Eulaema*, *Euglossa*, *Exaerete*, *Eufriesea* e *Aglae* Lepeletier de Saint Fargeau & Audinet-Serville 1825) ambas em áreas conservadas.

Considerando que os trabalhos realizados por Anjos-Silva (2011) e Figueiredo et al. (2015) foram desenvolvidos em áreas de boas condições ambientais, preservadas e nativas, e que, representantes de cinco gêneros de Euglossini foram amostrados, incluindo *Aglae*, típica de ambientes conservados pode-se considerar que os resultados obtidos neste estudo em fragmentos urbanos em relação ao número de gêneros é satisfatório. Devido ao Parque Florestal de Sinop ser área de remanescente de floresta amazônica, já fragmentado por avenidas, e por encontrar-se em matriz urbana, é possível inferir que esta área ainda conserva algumas características da área primitiva, com recursos, principalmente, alimentares que dão sustentação a permanência destas abelhas nestes espaços.

Mesmo que o número de gêneros encontrados nesta área possa ser considerado significativo é possível destacar espécies de *Eulaema*, pois são potenciais bioindicadores de áreas perturbadas (ANDRADE-SILVA et al., 2012; ANJOS-SILVA, 2016), principalmente *Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841, que foi a espécie mais abundante encontrada em nosso estudo, indicando o Parque Florestal mantém um indicador de atenção sobre mesmas condições da área sob o aspecto de sua conservação.

Conclusões

O Parque Florestal de Sinop é um dos últimos habitats para as Euglossini no perímetro urbano de Sinop, mantendo-se como área de parque com conservação permanente dessas espécies. A manutenção destas áreas perpassa pelos estudos e conhecimento de sua biodiversidade, a continuidade e ampliação de pesquisa e a inter-relação com a sociedade, principalmente, de forma interativa e educacional, possibilitando a permanência desta área em meio a matriz urbana, o que garante refúgio à fauna e flora resistiram as perturbações naturais e antrópicas.

Referências

- ANDRADE-SILVA A.C.R.; NEMÉSIO A; OLIVEIRA F.F; NASCIMENTO F.S. Spatial-temporal variation in orchid bee communities (Hymenoptera: Apidae) in remnants of arboreal Caatinga in the Chapada Diamantina region, state of Bahia, Brazil. **Neotropical entomology** v. 41, p. 296-305, 2012.
- ANJOS-SILVA, E.J. As abelhas solitárias. Jouvés. Disponível em: <http://www.ufmt.br/ufmtciencia/es-es/todas-noticias/66-ciencias-biologicas/123-as-abelhas-solitarias>. Acesso em: 25 Jul. 2018.
- ANJOS-SILVA, E.J.; Abelhas Euglossini (Anthophila: Hymenoptera: Apidae) nas margens do Rio Juruena: Check List das Espécies na Floresta Amazônica em Cotriguaçu (Mato Grosso), incluindo Chave Ilustrada para *Exaerete*. In: RODRIGUES, D. J.; IZZO, T.J.; BATTIROLA, L.D. (ORG). **Descobrimo a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Sinop: Pau e Prosa, p.51-73, 2011.
- BARETTA D.; BROWN, G.C.; CARDOSO, E.J.B.N. Potencial da macrofauna e outras variáveis edáficas como indicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Acta Zoológica Mexicana**, v.2, p. 135-150, 2010.
- DIRZO R. Defaunation in the anthropocene. **Science** 61195, p. 401-406, 2014.
- FIGUEIREDO, J.D.S.; SOUZA, M.H.S.; ANJOS-SILVA, E.J. Abelhas-das-Orquídeas (Hymenoptera: Apoidea: Euglossini). In: RODRIGUES D.J.; NORONHA J.C.; VINDICA V.F.; BARBOSA F.R. **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino.Sinop: Áttema Editorial**. p. 96-109, 2016.

- GERLACH J; SAMWAYS M; PRYKE J. Terrestrial invertebrates as bioindicators: an overview of available taxonomic groups. **Journal of insect conservation** v. 17, p. 831-850, 2013.
- GIANNINI, T.C; BOFF, S.; CORDEIRO, G. D.; CARTOLANO, E.A.; VEIGA, A.K.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; SARAIVA, A.M. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie** v. 46, p. 209-223, 2015.
- LAURANCE, W.F.; BIERREGARD, R. **Tropical Forest Remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 615p, 1997.
- MAGNUSSON, W.; BRAGA-NETO, R.; PEZZINI, F.; BACCARO, F.; BERGALLO, H.; PENHA, J.; RODRIGUES, D.J.; VERDADE, L.M.; , A.; ALBERNAZ, A.L.; HERO, J.M.; LAWSON, B.; CASTILHO, C.; CRUCKER, C.; FRANKLIN, E.; MENDONÇA, F.; COSTA, F.; GALDINO, G.; CASTLEY, G.; ZUANON, J.; VALE, J.; DOS-SANTOS, J.L.C. **Biodiversidade e monitoramento ambiental integrado**. Manaus: Áttema. 352p, 2013.
- OLIVIER, L.; MÉLANIE, P.; SOPHIE, P.; CHANTAL, T.; MICHAËLLE, L.; FRÉDÉRIC, D.; HERVÉ, P. Honey bees and pollen as sentinels for lead environmental contamination. **Environmental Pollution**, v. 170, p. 254-259, 2012.
- POORTER L. Biomass resilience of neotropical secondary forests. **Nature** v. 530, p. 211-214, 2016.
- RADAMBRASIL. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, e uso potencial da terra. Levantamento de recursos naturais**. DNPM p 460, 1980.
- TROIAN L.C.; KÄFFER, M.I.; MÜLLER, S.C.; TROIAN, V.R.; GUERRA, J.; BORGES, M.G.; GUERRA, T.; RODRIGUES, G.G.; FORNECK, E.D. Florística e padrões estruturais de um fragmento florestal urbano, região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, v. 66, p. 5-16, 2011.
- WALZ, U. Landscape structure, landscape metrics and biodiversity. **Living Reviews in Landscape Research**. v.5, p.5-16, 2011.

Projeto/número do projeto: Artrópodes associados aos remanescentes de vegetação amazônica no perímetro urbano de Sinop, Mato Grosso (Projeto CAP/289/2017 – UFMT).

COMUNIDADE DE EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA E TRICHOPTERA (EPT) E A INTEGRIDADE AMBIENTAL DA BACIA DO RIO QUEIMA PÉ, MT

Paula da Anuniação²; Lilian Rebecca Pereira¹; Hilton Marcelo de Lima Souza¹; Edenir Maria Serigatto¹

¹Professores do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail do responsável: lilianrebecca@hotmail.com

²Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: paulaanuniao@gmail.com

Resumo

Este estudo teve a finalidade de conhecer a estrutura da comunidade e Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) e avaliar a integridade ambiental de córregos da Bacia do Rio Queima Pé em Tangará da Serra – MT. Para tanto, imaturos foram coletados através de um coador do tipo peneira em transectos de 100 metros lineares durante o período de seca e chuva de 2016. Os espécimes foram identificados até morfoespécies e a abundância e riqueza foram estimadas. A integridade ambiental dos riachos foi analisada através o Índice de Integridade de Habitat (HII) de Nessimian *et al.*, (2008). Foram coletados 2.598 imaturos de EPT distribuídos em 08 famílias, 21 gêneros e 39 morfoespécies. O HII dos córregos apresentou valores entre 0,40 e 0,93 sendo os ambientes categorizados como alterados CRBU = 0,57, CRBL = 0,51, CRC = 0,40, e CRP = 0,65, e conservados CRR = 0,72 e CRL 0,93. A abundância e a riqueza de EPT foi maior em córregos alterados do que nos conservados, o que pode estar relacionado a teoria do distúrbio intermediário, no qual distúrbios ambientais moderados possibilitam a colonização de novas espécies inicialmente.

Palavras-chave: Diversidade; Insetos aquáticos.

Introdução

Entre os diversos grupos de macroinvertebrados, os representantes das ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT) são conhecidos como bons indicadores da qualidade da ambiental em riachos (MERRIT & CUMMINS, 1996). A ordem Ephemeroptera e Trichoptera apresenta intrínseca relação com a disponibilidade de habitats e são sensíveis as modificações ambientais (SOUZA, 2010; PEREIRA *et al.*, 2012). Os Plecoptera são ainda mais sensíveis e podem ser rapidamente eliminados pela presença de ações antrópicas (FROELICH, 1999).

A ocorrência, abundância e distribuição de EPT, depende da presença de substratos no ecossistema aquático. Tais substratos estão diretamente relacionados com a disponibilidade de alimento e abrigo contra predadores (MERRIT & CUMMINS, 1996). Um aspecto fundamental para o estabelecimento da comunidade é a presença de mata ciliar, que garante a manutenção da integridade ambiental possibilitando maior diversidade de substratos e nichos (VANNOTE *et al.*, 1980).

A aplicação de índices ecológicos, como por exemplo o Índice de Integridade de Habitat (HII) de Nessimian *et al.* (2008), analisa a presença de diversos aspectos do ambiente: mata ciliar, uso da terra, dispositivos de retenção, presença de corredeira e remanso, sedimentos no canal, estrutura do barranco, leito do rio, vegetação aquática, detritos e pode se tornar uma importante ferramenta para avaliação física da qualidade ambiental de bacias hidrográficas.

A Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé é uma riqueza natural presente em Tangará da Serra, a qual abriga espécies importantes no que diz respeito à fauna e flora da cidade, mas, o crescimento urbano constante e desordenado e as atividades de pastagem e de monocultura vem comprometendo a qualidade ambiental da Bacia (GROSSI, 2006).

Mediante os fatos, cabe ressaltar a necessidade de estudos que revelem o estado de conservação de afluentes da Bacia, contribuindo assim para a sua gestão. A prática do biomonitoramento com macroinvertebrados e análises de integridade ambiental dos córregos são praticamente incipientes nesta região e se mostram necessários para identificação de distúrbios ambientais nos riachos, a fim de traçar estratégias que poderão auxiliar políticas públicas de conservação. Diante do contexto, o trabalho teve a finalidade de analisar a estrutura da comunidade de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) e avaliar a integridade ambiental de afluentes da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé em Tangará da Serra – MT.

Metodologia

O estudo ocorrido na Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé correspondeu a seis pontos de amostragem: Córrego Buriti - CRBU ($14^{\circ} 42'25''$ S $57^{\circ} 28'56''$ O), Córrego Represa - CRR ($14^{\circ} 40'59''$ S $57^{\circ} 30'33''$ O), Córrego Landa - CRL ($14^{\circ} 39'57''$ S $57^{\circ} 30'52''$ O), Córrego Balanço - CRBL ($14^{\circ} 38'50''$ S $57^{\circ} 31'55''$ O), Córrego Carrapato - CRC ($14^{\circ} 34'40''$ S $57^{\circ} 35'50''$ O) e Córrego Ponte - CRP ($14^{\circ} 33'18''$ S $57^{\circ} 35' 27''$ O) (Figura 1).

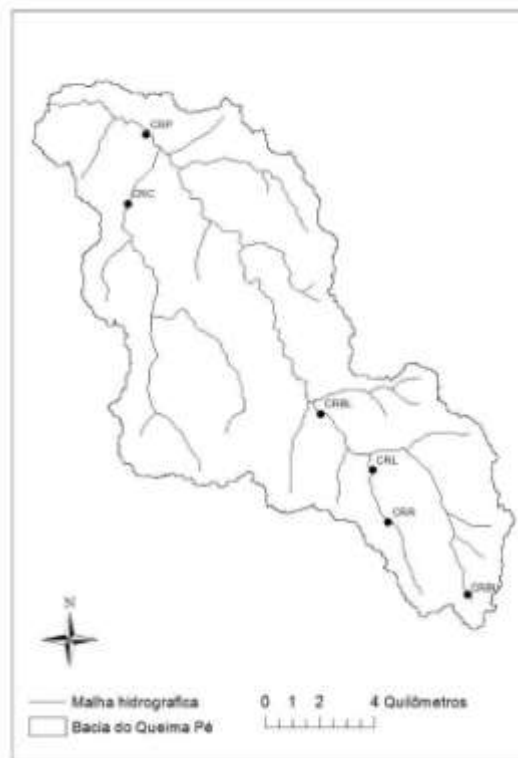


Figura 1: Localização dos pontos de amostragem da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, Tangará da Serra - MT, Córrego Buriti (CRBU), Córrego Represa (CRR), Córrego Landa (CRL), Córrego Balanço (CRBL), Córrego Carrapato (CRR) e Córrego Ponte (CRP).

A coleta dos imaturos de EPT ocorreu em duas etapas no ano de 2016. A primeira ocorreu em Abril (chuva) e a segunda em Setembro (seca). O método utilizado para captura dos imaturos procedeu dentro de um transecto de 100m lineares subdividido em 20 sessões a

cada 5m (adaptado de FERREIRA-PERUQUETTI & FONSECA-GESSNER, 2003), com coador do tipo peneira de 20cm de diâmetro e malha de 250µm.

As espécimes foram identificadas quantificando a abundância e riqueza da entomofauna em nível de ordem, família, gênero e morfoespécies, utilizando chaves dicotômicas de PES et al. (2005), SALLES (2006) e FROEHLICH & LECCI (2007), e armazenadas em álcool 85% no Laboratório de Zoologia no Centro de Pesquisa, Estudos e Desenvolvimento Agro-Ambiental (CPEDA), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Para analisar a integridade ambiental dos riachos, foi utilizado o Índice de Integridade de Habitat (HII) de Nessimian et al. (2008). Numericamente, o índice é expresso com valores que variam entre 0 e 1, onde valores mais próximos de 1 representam ambientes com os níveis mais elevados de integridade ambiental. Após aplicação do índice foram definidas duas categorias de conservação para os pontos: alterado (0,40 a 0,65) e conservado (0,72 a 0,93). Para estimar a abundância e riqueza de EPT nos entre os córregos alterados e conservados, realizamos a média e desvio padrão que foram expressas através de gráficos de barras.

Resultados e Discussão

Foram coletados 2.598 imaturos de EPT. Os Ephemeroptera foram representados por 3 famílias: Baetidae seguido dos gêneros: *Americabaetis* Kluge, (1992); *Aturbina* Lugo-Ortiz & McCafferty, (1996); *Baetodes* Needham & Murphy, (1924); *Callibaetis* Eaton, (1881); *Cloeodes* Traver, (1938); *Waltzoyphius* McCafferty & Lugo-Ortiz, (1995); *Waltzoyphius* McCafferty & Lugo-Ortiz, (1995). Leptohyphidae: *Tricorythodes* Gonçalves, Da-Silva & Nessimian, (2010), com duas morfoespécies; *Tricorythopsis* Salles e Hamada, (2011). Leptophlebiidae: *Caenis* Froehlich, (1969); *Farrodes* Domínguez, Molineri & Peters, 1996, 3 morfoespécies; *Leentvaaria* Demoulin, (1966), 2 morfoespécies; *Ulmeritoides* Spieth, (1943), 3 morfoespécies. A ordem Ephemeroptera totalizou 415 indivíduos e 19 morfoespécies. Os Plecoptera foram representados pela família Perlidae, *Anacroneuria* Klapálek, (1909), com o total de 1.250 indivíduos e 4 morfoespécies. Entre os Trichoptera foram registradas 4 famílias: Helicopsychidae, *Helicopsyche* Siebold, (1856); Hydropsychidae: *Leptonema* Guérin, (1843), 3 morfoespécies; *Macronema* Pictet, (1836) 2 morfoespécies; *Macrostemum* Kolenati, (1850); *Smicridea* (*Rhyacophylax*) Muller, (1879), 4 morfoespécies; *Smicridea* (*Smicridea*) McLachlan, (1871). Leptoceridae: *Triplectides* Kolenati, (1859). Philopotamidae: *Chimarra* Stephens, (1829), 3 morfoespécies. O total de Trichoptera foi de 1.250 indivíduos com 16 morfoespécies.

As famílias de EPT mais abundantes nesse trabalho, Leptophlebiidae, Perlidae e Philopotamidae também são citadas como as mais diversas, apresentando alta riqueza e abundância (RIGHI-CAVALLARO et al., 2010). Leptophlebiidae apresenta distribuição cosmopolita, seus integrantes são ecologicamente mais tolerantes as mudanças ambientais. Perlidae é a única família relatada na Amazônia Central e Philopotamidae é cosmopolita com aproximadamente 1.270 espécies descritas (HAMADA & COUCEIRO, 2003; CALOR & VILARINO, 2015).

O HII apresentou valores entre 0,40 e 0,93, (CRBU = 0,57; CRR = 0,72; CRL = 0,93; CRBL = 0,51; CRC = 0,4; CRP = 0,65). Foram determinados quatro riachos alterados CRBU, CRBL, CRC e CRP, e dois riachos como conservados CRR e CRL.

A abundância de EPT foi maior em córregos alterados do que nos conservados, (figura 2 A), assim como a riqueza apresentou-se mais elevada nos riachos que indicam algum tipo de alteração (figura 2 B).

Nos pontos alterados (CRBU, CRBL, CRC e CRP), foi possível verificar que a integridade ambiental dos riachos sofre interferência da agricultura e pecuária, sedimentos no canal, ausência de barrancos e por ser de fácil acesso, possui visitas frequentes de

moradores, o que contribui para o desmatamento e aumento de lixos que serão carreados para dentro do leito. Quanto aos ambientes categorizados como conservados (CRR e CRL), tem como característica principal a presença de mata ciliar contínua em sua maioria, e estabilidade nos barrancos.

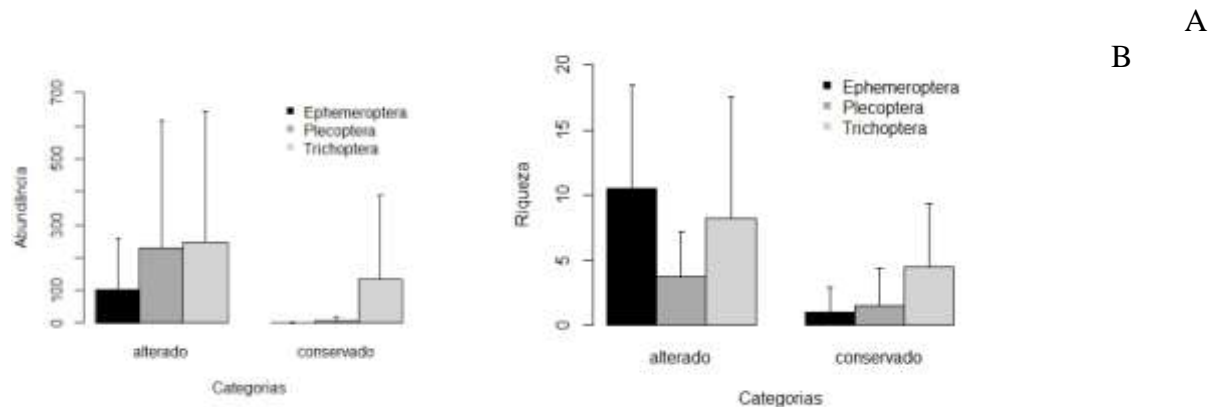


Figura 2: Gráfico de barras da abundância de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera em ambiente alterado e conservado (A) e Gráficos de barras da riqueza de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera em ambiente alterado e conservado (B) na Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, Tangará da Serra - MT. As barras indicam o desvio padrão.

Alguns exemplos de distúrbios segundo Resh et al., (1988), são: desmatamento, falha na gestão humana, construção de estradas, entrada de animais, e alterações na vegetação ripária, porém, esses distúrbios ainda permitem que comunidades sensíveis habitem locais alterados, o que corrobora com o registrado na área de estudo. O fato pode estar relacionado com a teoria do distúrbio intermediário, no qual distúrbios ambientais moderados possibilitam a colonização de espécies novas, o que acarreta um acréscimo inicial na riqueza, porém, logo após esse evento, a riqueza diminui devido a competição entre as espécies (CONNEL, 1978).

Ambientes alterados podem apresentar menor disponibilidade de habitats, entretanto, devido à menor entrada de material alóctone no sistema, ocorre um predomínio de matéria orgânica particulada fina, o que pode favorecer a permanência de determinados Ephemeroptera nesses ambientes (SOUZA et al., 2010). Apesar da comunidade de EPT ter alta sensibilidade as modificações ambientais, certos gêneros e espécies de Trichoptera apresentam níveis diferentes de tolerância a condições de estresse, podendo revelar-se indicadoras de distintas condições da integridade do ambiente (PEREIRA, CABETTE, JUAN, 2012). Os dados demonstram que tais características relatadas acima também estão sendo observadas em indivíduos da ordem Plecoptera.

Conclusões

O estudo aponta que a alta riqueza e abundância da comunidade de EPT em pontos com integridade ambiental alterada na Bacia do Rio Queima Pé/MT. Tal resultado pode estar relacionado a teoria do distúrbio intermediário.

Referências

CALOR, A.; VILARINO, A. New species and records of *Chimarra* (Trichoptera, Philopotamidae) from Northeastern Brazil, and an updated key to subgenus *Chimarra* (Chimarrita). *Zookeys*, v. 491, p.119-142, 2015.

- CONNELL, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science California** **199**, p. 1302-1310, 1978.
- FERREIRA-PERUQUETTI, P. S.; FONSECA-GESSNER, A. A. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 2, p. 219-224, jun. 2003.
- FROELICH, G. C.; LECCI, L. S. Ordem Plecoptera Burmeister 1839 (Arthropoda: Insecta). **Guia on-line de identificação de larvas de insetos Aquáticos do Estado de São Paulo**, 2007. Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>. Acesso em: 23 jun.2017.
- FROELICH, G. C. Ordem Plecoptera. In: JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M. (Orgs.); ISMAEL, D; VALENTI, C. W; MATSUMURA- TUNDISI, T.; ROCHA, O. (eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 4: Invertebrados de Água Doce**. São Paulo: FAPESP. p. 158-160, 1999.
- GROSSI, C. H. **Diagnóstico e monitoramento ambiental da microbacia hidrográfica do rio Queima-Pé, MT**. 2006. 122 p. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- HAMADA, N.; COUCEIRO, S. R. M. An illustrated key to nymphs of Perlidae (Insecta, Plecoptera) genera in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 477-480, 2003.
- MERRIT, R. W; CUMMINS, K. W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 2.ed. USA: Kendall/Hunt Publishing Company, 1996.
- NESSIMIAN J. L.; *et al.* Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian stream. **Hydrobiologia**, v. 614, n. 1, p. 117-131, 2008.
- PEREIRA, L. R.; CABETTE, H. S. R; JUVEN, L. Trichoptera como bioindicadores da integridade do habitat na bacia do rio Pindaíba, Mato Grosso (Brasil central). **Annales de Limnologie - Revista Internacional de Limnologie**. EDP Sciences, p. 295-302, 2012.
- PES A. M. O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta), da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira entomológica**, v. 49, p. 181-204, 2005.
- RESH, V. H. *et al.* The Role of Disturbance in Stream Ecology. **Journal Of The North American Benthological Society**, v. 7, n. 4, p. 433-455, 1988.
- RIGHI-CAVALLARO, K. O.; SPIES, M. R.; SIEGLOCH, A. E. Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera assemblages in Miranda River Basin, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, p. 253-260, 2010.
- SALLES, F. F. **A Ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade**. Tese de doutorado. UFV: p. 300, 2006.
- SOUZA, H. M. L. **Influência da integridade ambiental sobre a comunidade de baetidae (insecta: ephemeroptera) em córregos do Cerrado Matogrossense, Brasil**. Dissertação. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2010.
- VANNOTE, R. L. *et al.* The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, p. 130-137. 1980.

COMPOSIÇÃO DE TRICHOPTERA E INTEGRIDADE AMBIENTAL EM CÓRREGOS DA BACIA DO RIO QUEIMA PÉ EM TANGARÁ DA SERRA-MT

Lilian Rebecca Pereira¹; Vagna Chellis Nonato de Oliveira²; Hilton Marcelo de Lima Souza¹;
Edenir Maria Serigatto¹; Eliandra Meurer¹

¹Professores do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail do responsável: lilianrebecca@hotmail.com

²Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT); E-mail: vagnachellis@hotmail.com.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a composição de Trichoptera e a integridade ambiental de afluentes da Bacia do Rio Queima Pé em Tangará da Serra, MT. Em setembro de 2016, período que corresponde a seca, foram coletadas larvas em 6 pontos da Bacia dentro de um transecto de 100m com auxílio de um coador. A característica ambiental dos riachos foi obtida através do Índice de Integridade de Habitat (HII). A composição da comunidade de Trichoptera foi analisada pelo índice de diversidade de Shannon (H) e análise da Similaridade de Bray-Curtis. A diversidade e abundância de Trichoptera em relação ao HII também foi analisada. Os pontos amostrais revelaram diferentes níveis de integridade, porém, a maior diversidade não se revelou nos pontos mais íntegros, o que pode indicar um possível distúrbio intermediário e a análise da similaridade permitiu verificar que a composição de Trichoptera apresenta maior similaridade de acordo com as características do substrato.

Palavras-chave: Conservação; Distúrbio; Riachos.

Introdução

Os macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o sedimento de ecossistemas aquáticos continentais e colonizam diferentes substratos durante parte ou por todo o seu ciclo de vida. Podem ser típicos de ambientes limpos, tolerantes ou até mesmo organismos resistentes (CALLISTO & MORENO, 2006).

Entre os invertebrados bentônicos estão os insetos aquáticos, a ordem Trichoptera representa um dos grupos mais diversos e abundantes de ecossistemas lóticos (MORSE, 2014). Dezesesseis famílias são encontradas no Brasil (HAMADA & FERREIRA-KEPPLER, 2011). As larvas de Trichoptera são utilizadas em programas de biomonitoramento de qualidade da água, por serem organismos sensíveis, ter ampla distribuição, diversidade de espécies e de nichos, grande abundância e relativa facilidade taxonômica (WIGGINS, 1996).

Atividades antrópicas nos riachos modificam as condições biológicas, física e química da água, altera a integridade do ambiente e inviabiliza a sobrevivência dos organismos. O termo integridade pode ser definida como a capacidade de suporte e manutenção equilibrada de uma comunidade, tendo na sua composição espécies adaptadas, diversidade e organização funcional comparável com aquelas de habitats naturais (KARR & DUDLEY, 1981).

A Bacia do Rio Queima Pé tem grande valor para Tangará da Serra, MT, ela agrega alguns dos principais córregos do município e apresenta potencial ecológico para o abastecimento de água da cidade, além de integrar inúmeros sítios de cinturão verde e fazendas em seu entorno (GOUVEIA et al., 2015). A Bacia tem sofrido inúmeros impactos ambientais que afetam a sua integridade, nesse sentido, o estudo de insetos aquáticos pode ser uma ferramenta bioindicadora da ação antrópica no ambiente. Diante do contexto, o objetivo do

trabalho foi analisar composição da comunidade de Trichoptera e a integridade ambiental em córregos da Bacia do Rio Queima Pé-MT.

Metodologia

O estudo aconteceu em 6 pontos no Rio Queima Pé em Tangará da Serra, MT: Córrego Buriti - CRBU ($14^{\circ} 42'25''$ S $57^{\circ} 28'56''$ O), Córrego Represa - CRR ($14^{\circ} 40'59''$ S $57^{\circ} 30'33''$ O), Córrego Landa - CRL ($14^{\circ} 39'57''$ S $57^{\circ} 30'52''$ O), Córrego Balanço - CRBL ($14^{\circ} 38'50''$ S $57^{\circ} 31'55''$ O), Córrego Carrapato - CRC ($14^{\circ} 34'40''$ S $57^{\circ} 35'50''$ O) e Córrego Ponte - CRP ($14^{\circ} 33'18''$ S $57^{\circ} 35' 27''$ O).

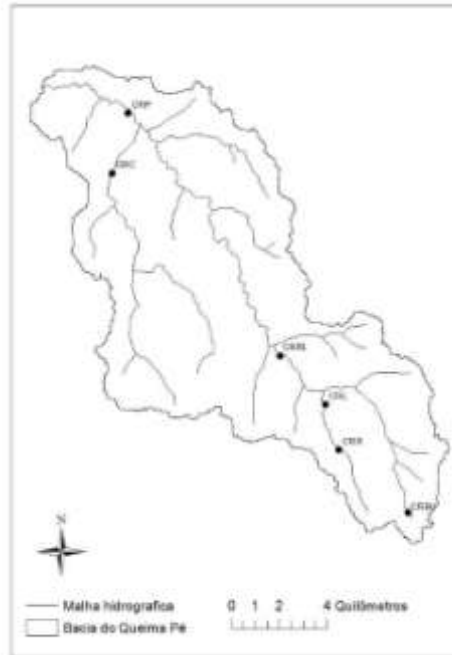


Figura 1: Localização dos pontos de amostragem da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, Tangará da Serra - MT, Córrego Buriti (CRBU), Córrego Represa (CRR), Córrego Landa (CRL), Córrego Balanço (CRBL), Córrego Carrapato (CRR) e Córrego Ponte (CRP).

Os imaturos de Trichoptera foram coletados no período da seca no mês de setembro de 2016. A coleta aconteceu dentro de um transecto de 100m lineares (adaptado de FERREIRA-PERUQUETTI & FONSECA-GESSNER, 2003), com o auxílio de um coador. Os exemplares foram levados para o Laboratório de Zoologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *Campus* Tangará da Serra para identificação (PES, 2005; PES et al., 2014).

Foi realizada análise de composição da comunidade de Trichoptera, através do índice de diversidade de Shannon (H), análise da Similaridade de Bray-Curtis, e a relação entre Índice de Integridade de Habitat HII x diversidade e HII x abundância, foi testada através da ANOVA, no programa PAST. Para analisar a integridade ambiental dos riachos, foi usado o Índice de Integridade de Habitat (HII) de Nessimian et al. (2008), que expressa valores que variam entre 0 e 1, onde valores mais próximos de 1 representam ambientes com maior integridade.

Resultados e discussão

A composição da comunidade de Trichoptera foi representada pelas famílias Hydropsychidae (11 espécies), Philopotamidae (3 espécies) e Leptoceridae (1 espécie). Houve maior abundância geral em CRP (542) e CRL (249). Quanto as morfoespécies, *Chimarra* sp. 1 (395), *Chimarra* sp. 2 (136) e *Leptonema* sp.3 (126) foram as mais abundantes. O Índice de Shannon demonstrou maior diversidade nos pontos amostrais CRP (1,87) e CRLB (1,25). Com relação ao HII dos córregos, os pontos amostrais CRL e CRR apresentaram maior integridade ambiental ($\geq 0,72$) (Tabela 1).

Tabela 7: Abundância das morfoespécies de Trichoptera coletados na Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, Tangará da Serra - MT. (Córrego Buriti - CRBU, Córrego Represa - CRR, Córrego Landa - CRL, Córrego Balanço - CRBL, Córrego Carrapato - CRC e Córrego Ponte – CRP; HII – Índice de Integridade de Hábitats; H – Índice de Diversidade de Shannon).

Famílias/morfoespécies	CRBU	CRR	CRL	CRBL	CRC	CRP	TOTAL
TRICHOPTERA							
Hydropsychidae							
<i>Leptonema</i>							
<i>Leptonema</i> sp.1	0	0	0	0	1	20	21
<i>Leptonema</i> sp.2	0	0	0	3	0	0	3
<i>Leptonema</i> sp.3	0	0	0	64	0	62	126
Macronema							
<i>Macronema</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Macronema</i> sp.2	0	0	2	0	0	1	3
<i>Macrostemum</i>							
<i>Macrostemum</i> sp.1	0	0	0	7	0	0	7
<i>Smicridea (Rhyacophylax)</i>							
<i>Smicridea Rhyacophylax</i> sp.1	0	0	0	0	0	5	5
<i>Smicridea Rhyacophylax</i> sp.2	0	0	1	0	0	25	25
<i>Smicridea Rhyacophylax</i> sp.3	0	0	1	0	0	30	31
<i>Smicridea Rhyacophylax</i> sp.4	0	0	0	0	0	16	16
<i>Smicridea (Smicridea)</i>							
<i>Smicridea Smicridea</i> sp.1	0	0	39	3	0	26	68
Leptoceridae							
<i>Triplectides</i> sp.1	0	0	0	3	19	42	64
Philopotamidae							
<i>Chimarra</i>							
<i>Chimarra</i> sp.1	0	0	144	13	0	238	395
<i>Chimarra</i> sp.2	0	0	62	8	0	66	136
<i>Chimarra</i> sp.3	0	0	0	0	1	11	12
TOTAL	0	0	249	101	21	542	912
Índice de Shannon (H)	-	-	1,04	1,25	0,380	1,87	
HII	0,57	0,72	0,93	0,51	0,4	0,65	

A análise de Similaridade de Bray-Curtis revelou a formação de quatro grupos quanto a composição de Trichoptera, sendo CRL e CRP os mais similares. Os pontos CRR e CRBU, não apresentaram colonização possivelmente pela homogeneidade do substrato verificada. A composição de Trichoptera entre os demais córregos apresentou menor similaridade (Figura

2). Os resultados da relação entre HII x diversidade e HII x abundância não demonstraram nível de significância ($F=2,44$; $p= 0,169$ / $F=3,93$; $p= 0,09$, respectivamente).

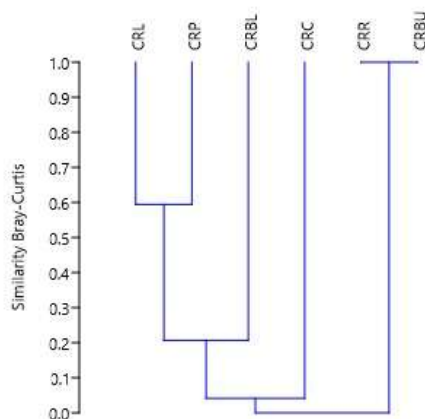


Figura 2: Análise de Similaridade de Bray-Curtis em córregos da Bacia Hidrográfica do Rio Queima Pé, Tangará da Serra – MT: Córrego Buriti (CRBU), Córrego Represa (CRR), Córrego Landa (CRL), Córrego Balanço (CRBL), Córrego Carrapato (CRR) e Córrego Ponte (CRP).

A família de Trichoptera mais significativa no trabalho, Hydropsychidae, é citada bibliograficamente como de alta representatividade mundial, importante na ecologia de sistemas lóticos, onipresente, abundante e de grande biomassa (WIGGINS, 1996).

Os locais com maior integridade ambiental (CRR e CRL) não apresentaram maior diversidade de espécies. A dinâmica lótica do córrego CRR pode estar sendo influenciada pela presença de uma represa e uma estrada que o antecede vindo a interferir na colonização de Trichoptera. Grande parte das larvas são reotáxicas, tem preferência por correnteza (FLINT et al., 1999).

Os locais com maior diversidade (CRP e CRBL) apresentaram valores de HII entre 0,51 a 0,65. A integridade destes riachos está sendo alterada em pontos específicos por atividade agropecuária, descontinuidade da vegetação ciliar, desmoronamento de barranco e lixo. Possivelmente, a composição de Trichoptera pode estar sendo afetada por um distúrbio intermediário, no qual distúrbios ambientais moderados possibilitam a colonização de espécies novas, o que acarreta um acréscimo inicial na riqueza, porém, logo após esse evento, a riqueza diminui devido a competição entre as espécies (CONNEL, 1978). Trabalhos com insetos aquáticos tem demonstrado resultados similares, demonstrando o efeito do distúrbio intermediário nessas comunidades (PEREIRA, 2011; SOUZA et al., 2011).

A maior similaridade na composição de Trichoptera entre CRP e CRL pode estar relacionada às características físicas destes pontos amostrais que apresentam considerável disponibilidade de diferentes substratos para colonização, possibilitando maior abundância.

Conclusões

O estudo aponta que comunidade Trichoptera apresenta-se diversa em pontos com integridade ambiental alterada, revelando que, apesar dos riachos da Bacia do Rio Queima Pé estarem sendo submetidos a impactos antrópicos, a maioria, ainda consegue fornecer micro habitats que favorece algumas espécies, o que podemos chamar de distúrbio intermediário.

Referências

- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.
- CALLISTO, M.; MORENO, P. **Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental**. In: II Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, Erechim., 2006.

- CONNELL, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science California** **199**, p. 1302-1310, 1978.
- FERREIRA-PERUQUETTI P. E FONSECA-GESSNER A. A. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e Monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. **Rev. Bras. Zool.**, 20, 219-224. 2003
- FLINT, O. S. Jr.; ROSENTHAL, R. W.; HARRIS, S. C. **Catalog of the Neotropical Caddisflies (Insecta: Trichoptera)**. Ohio, Ohio Biological Survey. 239p.1999.
- GOUVEIA, R. G. L.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J. Análise da fragilidade ambiental na bacia do Rio Queima Pé, Tangara da Serra, MT. **Pesquisas em Geociências**, v.42, n2, p. 131.140, 2015.
- HAMADA, N.; FERREIRA-KEPPLER, R. L. **Guia ilustrado de insetos aquáticos e semiaquáticos da Reserva Florestal Ducke**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2011. 191 p.
- KARR J. R; DUDLEY D. R. Ecological perspective on water quality goals. **Environ. Manage.** 5, 55-68, 1981.
- MORSE, J. C., 2014. **Trichoptera World Checklist**. Disponível em: <<http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm>>. Acesso em: 12 de jun. 2018.
- NESSIMIAN J. L et al. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian stream. **Hydrobiologia**, v. 614, n. 1, p. 117-131, 2008.
- PES A. M. O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta), da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira entomológica**, v. 49, p. 181-204, 2005.
- PES, A. M.; SANTOS, A. P. M.; BARCELOS-SILVA, P.; CAMARGOS, L. M. Ordem Trichoptera. In: HAMADA, Neusa; NESSIMIAN, Jorge Luiz; QUERINO, Ranyse Barbosa. **Insetos Aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: INPA, p. 391-433, 2014.
- PEREIRA, L. R. **Trichoptera (insecta) da Bacia do Rio Pindaíba – MT**: Bases para análise da integridade ambiental. 2011. 50 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais), Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres-MT, 2011.
- SOUZA, H. M. de L; CABETTE, H. S. R; JUAN, L. Baetidae (Insecta, Ephemeroptera) em córregos do cerrado matogrossense sob diferentes níveis de preservação ambiental. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, 101(3): 181-190, 30 de setembro de 2011.
- WIGGINS. C. B. 1996. **Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera)**. 2º ed. Toronto. University of Toronto Press, xiii + 457p.

OCORRÊNCIA NATURAL DE *Oomyzus sokolowskii* (KURDJUMOV, 1912) (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) EM MATO GROSSO E AVALIAÇÃO DOS FATORES CLIMÁTICOS

Bruno da Silva Santos¹; Raquel Anjos de Souza¹; Fernando Henrique Dalla Roza¹;
Bruna Camila Gualda Bersani²; Angélica Massarolli²

¹Estudantes do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Professor Eugênio Carlos Stieler - Tangará da Serra; E-mail: brunosantos.tga@hotmail.com

²Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

Resumo

Para minimizar os danos que a aplicação de defensivos químicos acarreta na biodiversidade, a utilização de técnicas alternativas vem ganhando espaço nos últimos anos. O uso de inimigos naturais tem se tornado uma excelente estratégia de controle, e entre eles o *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov) (Hymenoptera: Eulophidae), pode ser uma alternativa eficiente que contribuirá para o controle de pragas. Assim, estudos para conhecer a dinâmica de *O. sokolowskii*, são fundamentais para que produtores possam ser incentivados a utilizá-lo como alternativa de controle. O presente estudo teve como objetivo conhecer a ocorrência natural e avaliar a correlação existente com os fatores climáticos em cultivos comerciais de couve-manteiga no município de Tangará da Serra – MT. Ao longo das amostragens foram coletados 4.310 espécimes de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae) e destas, 600 estavam parasitadas por *O. sokolowskii*. Ao avaliar a ocorrência mensalmente, se verificou que o parasitoide se manteve presente o ano todo, e ao avaliar a correlação das variáveis, amplitude térmica (°C), umidade relativa (%) e precipitação total (mm), não se observou correlação das variáveis.

Palavras-chave: Brássicas; Couve; Inimigo natural; *Plutella xylostella*.

Introdução

A utilização de técnicas alternativas para o controle de pragas agrícolas vem ganhando espaço nos últimos anos, em virtude da necessidade de preservação de biomas, como a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal, os quais estão presentes no estado de Mato Grosso, pois, quando o controle de pragas é realizado de forma convencional, através de defensivos químicos, toda a biodiversidade e os consumidores são ameaçados (CARSON, 1969; GUILLETTE & IGUCHI, 2012; HECKEL, 2012).

Quando falamos em hortaliças, que em geral são consumidas *in natura* e que cada vez mais a população tem buscado alimentos mais saudáveis e de qualidade, o uso de produtos químicos para o controle de pragas, não é uma prática adequada (FILGUEIRA, 2007; CAMARGO FILHO & CAMARGO, 2010; REBOUÇAS, 2018).

Entre as pragas que atacam hortaliças, a traça-das-crucíferas, *P. xylostella*, é a principal praga dos cultivos de repolho, brócolis, couve-flor, couve-manteiga, rabanete, mostarda, entre outras, sendo uma praga cosmopolita (TALEKAR & SHELTON, 1993) e que causa prejuízos em torno de 4 bilhões de dólares por ano (ZALUCKI et al., 2012). Os inimigos naturais são uma excelente estratégia de controle, e entre eles *O. sokolowskii* é um endoparasitoide gregário, cenobionte, podendo ser uma alternativa eficiente que contribuirá para a manutenção de cultivos das brássicas, com o mínimo de efeitos indesejáveis ao homem e ao ambiente.

Assim, estudos para conhecer a dinâmica de *O. sokolowskii*, são fundamentais para que produtores possam ser incentivados a utilizá-lo como alternativa de controle. Logo, o presente

estudo teve como objetivo conhecer a ocorrência natural e avaliar a correlação existente com os fatores climáticos em cultivos comerciais de couve-manteiga no município de Tangará da Serra - MT.

Metodologia

O estudo foi realizado em uma área hortícola comercial, no município de Tangará da Serra – MT. Entre as hortaliças, é cultivada a couve-manteiga (*Brassica oleraceae* Var. *Acephala* Brassicaceae), na qual foi realizado o levantamento populacional, em blocos de 50 m x 45 m, os quais são divididos em canteiros. Os canteiros possuem 1,10 m de largura e 0,50 m entre canteiros, sendo cultivadas três plantas por linha. A flutuação populacional foi realizada de março de 2016 a fevereiro de 2017, com três amostragens por mês, totalizando 36 coletas. Durante as coletas, todos os blocos cultivados com couve-manteiga na propriedade foram amostrados manualmente. Em alguns meses havia três ou dois blocos de acordo com as demandas da região. Em cada bloco eram avaliadas 30 plantas ao acaso, cada planta foi avaliada em toda sua extensão, quanto à presença de *P. xylostella* nas fases de lagarta ou pupa.

Os espécimes encontrados foram acondicionados em recipientes plásticos de 145 ml e levados ao Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisas, Estudos e Desenvolvimento Agroambientais (CPEDA) da Universidade do Estado de Mato Grosso câmpus Professor Eugênio Carlos Stieler - Tangará da Serra (UNEMAT), onde eram mantidos em dieta natural (couve-manteiga) oriunda de cultivo em casa de vegetação. Os espécimes foram mantidos até a eclosão de adultos da traça ou do parasitoide.

Exemplares dos parasitoides emergidos foram encaminhados a especialistas para a identificação da espécie e depositados na Coleção de Insetos Entomófagos “Oscar Monte” (IB-CBE), do Instituto Biológico (Campinas, SP, Brasil), com o número de referência IB-CBE-680.

Os dados climáticos, Amplitude Térmica (°C) (que é a variação entre a temperatura mínima e a temperatura máxima), Umidade Relativa (%) (UR) e Precipitação (mm), foram obtidos da estação meteorológica da UNEMAT, localizada a 12 km de distância da área de estudo.

Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico Statistica 7.0. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Anova a 5%) e as médias comparadas pelo teste de *Scott-Knott* a 5% (SCOTT & KNOTT, 1974). Para avaliar os fatores climáticos, os dados foram submetidos à análise de correlação.

Resultados e Discussão

Ao longo dos 12 meses de amostragem foram coletados 4.310 espécimes de *P. xylostella* (lagartas e pupas) e destas, 600 estavam parasitadas por *O. sokolowskii* (Figura 1). Ao avaliar a ocorrência mensalmente, se verificou que *O. sokolowskii* se manteve presente o ano todo e teve as maiores médias nos meses de julho a novembro (tabela 1).

Ao avaliar a correlação das variáveis, amplitude térmica (°C), umidade relativa (%) e precipitação total (mm), não se observou correlação das variáveis (Figura 2).



Figura 1. *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov) (Hymenoptera: Eulophidae).

Tabela 1. Média (\pm desvio padrão) mensal de *Oomyzus sokolowskii* coletadas em cultivo de couve-manteiga.

Mês	Estação	<i>Oomyzus sokolowskii</i>
Março	Chuvosa	0.45 \pm 0.73 c
Abril	Chuvosa	3.20 \pm 4.13 c
Mai	Seca	1.40 \pm 1.51 c
Junho	Seca	1.45 \pm 1.33 c
Julho	Seca	8.63 \pm 9.58 b
Agosto	Seca	10.67 \pm 6.31 b
Setembro	Seca	9.83 \pm 5.78 b
Outubro	Chuvosa	22.67 \pm 24.48 a
Novembro	Chuvosa	13.67 \pm 19.05 b
Dezembro	Chuvosa	3.43 \pm 11.52 c
Janeiro	Chuvosa	3.50 \pm 4.47 c
Fevereiro	Chuvosa	0.11 \pm 0.33 c
Valor p		1.96 ⁻⁰⁴

¹ Médias seguidas por letras diferentes na coluna são significativamente diferentes de acordo com *Scott-Knott* à 5% ($p < 0,05$).

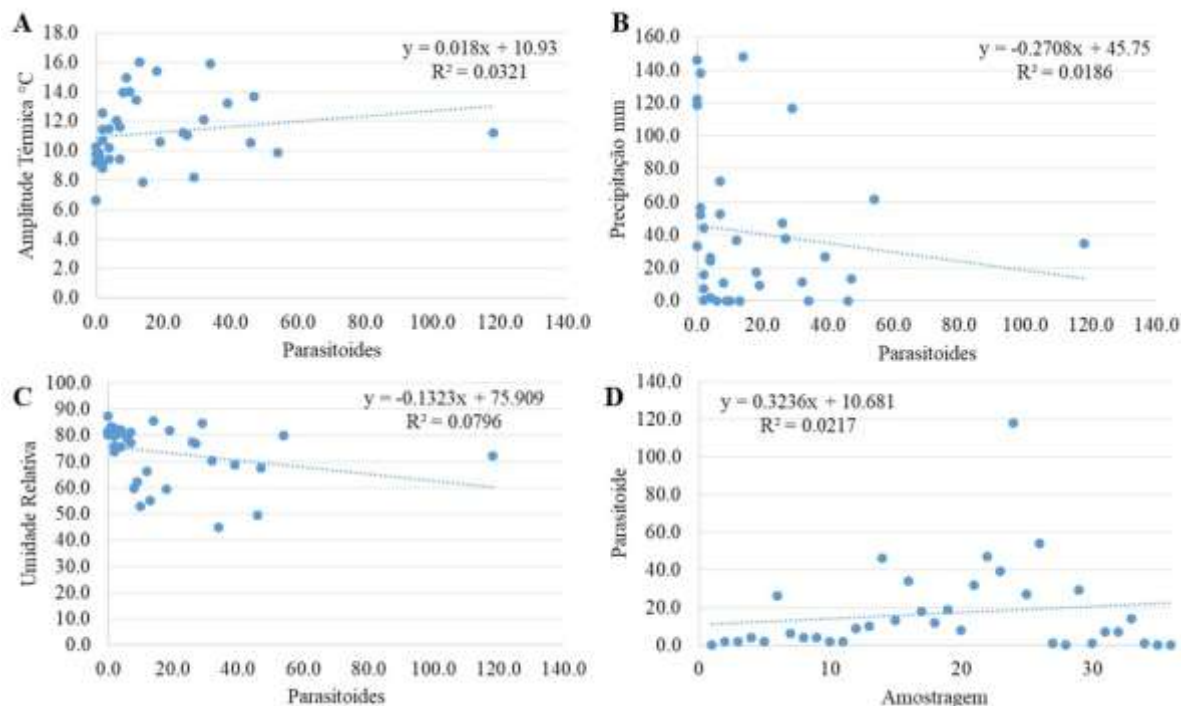


Figura 2. Correlação entre *O. sokolowskii* e (A) Amplitude Térmica; (B) Precipitação; (C) Umidade Relativa; (D) Amostragens ao longo de doze meses.

Sow et al. (2013) não observaram nenhuma correlação significativa entre as populações de parasitoides com a chuva, e nenhuma correlação significativa foi encontrada entre temperatura e *O. sokolowskii*. Apesar desses resultados, a temperatura interfere no crescimento populacional de *O. sokolowskii*, pois a 20°C somente 50% das larvas da traça-das-crucíferas são parasitadas, enquanto a 35°C sobe para 90% o parasitismo (TALEKAR & HU, 1996), podendo ser um motivo pelo qual no presente estudo, *O. sokolowskii* foi a espécie mais frequente, já que na área de estudo as temperaturas são elevadas.

Essas características, de temperatura elevadas e ausência de precipitação e consequente baixa UR, é padrão da região do estudo, e é uma informação primordial, uma vez que de posse desse conhecimento, o produtor pode ficar em alerta nesses períodos que apresentam as melhores condições para a praga, e quando realizado manejo com inimigos naturais, é preciso entrar com medidas antes para manter a população abaixo dos níveis de dano.

Conclusões

Portanto, podemos concluir que a ocorrência de *O. sokolowskii* não apresentou correlação com as variáveis climáticas (amplitude térmica, umidade relativa, precipitação e estações (seca e chuvosa)), sendo portanto, um potencial inimigo natural para ser utilizado para o controle de *P. xylostella* em Mato Grosso.

Em condições de campo, vários fatores ambientais podem influenciar a flutuação populacional da praga e seus inimigos naturais, por isso, estes sempre devem ser investigados nos permitindo entender melhor as interações entre o hospedeiro e o ambiente, visando melhorar as estratégias de controle.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de pós-graduação concedidas. À equipe do laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso campus Professor Eugênio Carlos Stieler - Tangará da Serra.

Referências

- CAMARGO FILHO, W. P.; CAMARGO, F. P. Acomodação da produção olerícola no Brasil e em São Paulo, 1990 – 2010 – Análise, Perspectiva e Tendências 2015. **Instituto de Economia Agrícola**, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br>>. Acesso em 10.12.2015.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1969.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2007.
- GUILHETE, L. J.; IGUCHIJ. T. Life in a Contaminated World. **Science 28 Sep 2012**: Vol. 337, Issue 6102, p. 1614 – 1615, 2012. DOI: 10.1126/science.1226985.
- HECKEL, D. G. Insecticide Resistance After Silent Spring. **Science 28 Sep 2012**: Vol. 337, Issue 6102, p. 1612-1614, 2012. DOI: 10.1126/science.1226994.
- REBOUÇAS, T. N. H. Mais exigente: Novos desafios e oportunidades tecnológicas em Produção, Mercado e Comercialização de frutas e hortaliças. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**. Ano XVI, Nº 109. ISSN: 1518-3165. p.37, 2018.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. "A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance." **Biometrics**: p. 507-512, 1974.
- SOW, G.; et al. The relationships between the diamondback moth, climatic factors, cabbage crops and natural enemies in a tropical area. **Folia Horticulturae**, 25, p. 3-12, 2013. DOI: 10.2478/fhort-2013-0001
- TALEKAR, N. S.; HU, W. J. Characteristics of parasitismo of *Plutella xylostella* (Lep., Plutellidae) by *Oomyzus sokolowiskii*. **Entomophaga**, Paris, Vol. 41, p. 45-52, 1996.
- TALEKAR, N. S.; SHELTON, A. M. Biology, Ecology, and Management of the Diamondback Moth. **Annual Review of Entomology**. Vol. 38, p. 275-301, 1993. DOI: 10.1146/annurev.en.38.010193.001423.
- ZALUCKI, M. P.; et al. Estimating the economic cost of one of the world's major insect pests, *Plutella xylostella*: just how long is a piece of string? **Journal of Economic Entomology** 105, p. 1115–1129, 2012. DOI: 10.1603/EC12107.

Projeto de Tese: Levantamento populacional de lepidópteros praga e seus parasitoides ocorrentes em couve (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) e uso de *Trichogramma* spp. em campo para controle das pragas

USO E COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE COLETA EMPREGADOS EM ESTUDOS COM FORMIGAS NOS BIOMAS AMAZÔNIA, CERRADO E CAATINGA

Antonio Fernando de Paiva¹; Thiago Junqueira Izzo²

¹Estudante do Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; E-mail: paivakind@gmail.com. ²Professor do Departamento de Botânica e Ecologia da Universidade Federal de Mato E-mail: izzothiago@gmail.com

Resumo

Estudos sobre a Biodiversidade estão sujeitos a diversos artefatos de coleta que impedem sua comparação, ou mesmo a estimativa de riqueza para todo um Bioma. Uma das principais fontes de variação entre estudos diz respeito ao método de coleta empregado. Criamos um banco de dados a partir de trabalhos publicados em periódicos científicos que possuísem listas de espécies e estudassem áreas nos biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga. Em nosso levantamento encontramos um total de 151 artigos científicos estudando biodiversidade formigas em ambientes não perturbados desses três biomas. Os principais métodos de coleta foram pitfall, winkler e isca, o mais usual foi o misto (isca e pitfall). Métodos diferentes realmente influenciam o número de espécies coletadas dentro e entre os biomas. Independentemente do método, houve diferença no número de espécies por área, sendo a Amazonia o ambiente com a maior diversidade alfa. Também, além das composições de espécies serem diferentes entre Biomas, métodos diferentes dentro do mesmo Bioma tendem a capturar comunidades diferentes. Nesse trabalho sugerimos que, para estudos de diversidade alfa, métodos mistos ou pitfall sejam empregados. Porém, a determinação da diversidade de grandes áreas, como em Biomas, demanda da utilização de vários métodos.

Palavras-chave: Biodiversidade; Isca; Pitfall; Winkler.

Introdução

Formigas são onipresentes, abundantes, ecologicamente importantes, e também são fáceis de coleccionar (UNDERWOOD & FISHER, 2006). Nota-se ao longo do tempo, um aumento nos estudos de invertebrados, porém os designs e o viés dos métodos individuais geram artefatos que impedem ou tornam os padrões pouco comparáveis entre estudos (KING & PORTER, 2005). Os principais métodos de coleta de formigas de solo são descritos no Protocolo para Amostragem de Formigas da Serapilheira - ALL Protocol (AGOSTI & ALONSO, 2000). Os mais utilizados métodos de coleta são: armadilhas de queda – pitfall: consistem em um recipiente plástico instalado geralmente em um buraco com a abertura na altura da superfície do solo. Extrator de Winkler: esta técnica de coleta é realizada em duas etapas, a primeira é a obtenção da amostra de folhiço e a segunda etapa é a extração das formigas com o extrator de Winkler propriamente dito. Iscas: geralmente usando sardinha ou mel. Manual: onde os espécimes são capturados por busca ativa. E métodos mistos que são coletas que utilizam mais de um método (BACCARO et al., 2015).

Uma vez que a diversidade de formigas entre os três Biomas é ainda algo a ser conhecido e que cada método pode coletar cada uma fauna distinta, a diferença na empregabilidade de métodos entre Biomas pode gerar artefatos, nos fazendo enxergar padrões errôneos da Biodiversidade. Logo, o objetivo desse trabalho foi fazer uma avaliação das metodologias para coleta de formigas mais utilizadas nos Biomas Caatinga, Cerrado e

Amazônia. Para isso, levantamos trabalhos científicos que apresentassem listas de espécies e comparamos: 1- o número de trabalhos científicos empregando cada metodologia de coleta; 2- O número de espécies e de gêneros de formigas capturados por cada método e; 3- a composição de espécies capturada por cada método entre os três Biomas.

Metodologia

Uma pesquisa exaustiva de artigos científicos, capítulos de livros, teses e dissertações que avaliaram a diversidade local de formigas em três biomas brasileiros, Amazônia, Caatinga e Cerrado. Essas pesquisas foram feitas nos principais indexadores de revistas como o Web of Science, Google Acadêmico e diretamente em sites de instituições de pesquisa como a Embrapa. Foi usando combinações de termos relacionados a formigas (ant, Hymenoptera: Formicidae), palavras chave como lista de espécies de formigas, levantamento da fauna de formigas e a localização, como biomas (Amazon, Caatinga, Cerrado and Brazilian savanna). Os artigos resultantes foram, então, filtrados para aqueles que efetivamente se tratavam de artigos que faziam levantamentos de fauna de formigas.

Não restringimos a pesquisa a apenas trabalhos de revistas indexadas, pois para abranger um maior número de lista de espécies decidimos utilizar todos trabalhos científicos publicados, seja artigos, livros, dissertações, teses. Para a uniformidade das coletas, foram escolhidos apenas os trabalhos que tem listas de espécies que claramente indicam coletas em ambientes nativos, sem interferência antrópica. Os trabalhos selecionados variam de publicações de 1980 até início de 2018. Os dados foram compilados em números de espécies por gêneros. Foi utilizado o site antweb.org para padronização dos gêneros em função das revisões taxonômicas.

Resultados e Discussão

No total foram encontrados 133 trabalhos com listas de espécies de formigas divididos nos três biomas pesquisados, somando um total de 325 áreas coletadas. Para a Amazônia foram 44 trabalhos com 118 áreas de amostragem distribuídos em 66 áreas de ambientes nativos. No bioma Caatinga encontramos 21 trabalhos, com 38 áreas diferentes de coletas sendo 23 nativos. Já no bioma Cerrado foram encontrados 68 trabalhos, com 170 áreas de coleta divididas em 63 áreas nativas. Os poucos trabalhos (quatro) encontrados para o Pantanal foram incluídos junto ao Cerrado.

Observamos uma semelhança no número de estudos/áreas realizados no bioma Amazônico e o Cerrado. (Figura 1). A Caatinga representa um tamanho geográfico expressivamente menor que a Amazônia e o Cerrado, e o menor número de coletas observada nesse Bioma, evidente no gráfico, pode ser um reflexo dessa menor representatividade quando comparada aos outros dois Biomas.

O método mais utilizado em todos os biomas é o misto, que na maioria dos casos envolve prioritariamente Pitfall e eventualmente Winkler, acompanhados de Iscas. Nesse bioma o método mais usado foi o misto com 10 áreas e em seguida o pitfall com 8 áreas coletadas. O Cerrado possui em sua maior parte savanas e muitas fitofisionomias diferentes. Depois de metodologias mistas, o método mais usado foi o pitfall com 18 áreas analisadas. Já a Amazônia possui em sua maior parte grandes florestas densas e úmidas. Nesse bioma, o método misto teve 28 áreas, pitfall 17 áreas e winkler 12 áreas analisadas. É interessante notar que, proporcionalmente, não observamos diferenças marcantes entre os Biomas estudados para os métodos empregados.

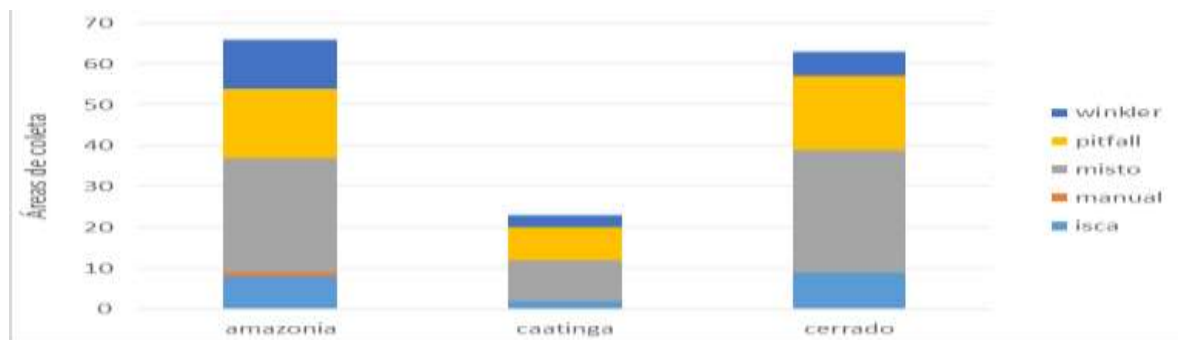


Figura 1. Relação da quantidade de áreas de amostragem por biomas e métodos de coleta. Cerrado e Amazônia apresenta semelhança quanto a quantidade de áreas amostradas por métodos de coleta, com exceção do método Winkler que na Amazônia foi mais usado.

A riqueza de espécies média por local (diversidade alfa) foi diferente quando empregados diferentes métodos de coleta (ANOVA $F=4,43$; G.L=3,139 $p < 0.01$) e entre biomas (ANOVA $p < 0,001$). Surpreendentemente, pesquisas que usaram apenas iscas como método de coleta realizadas na Amazônia apresentaram uma bastante variação, mas certa efetividade na captura dos padrões de riqueza local do Bioma, sendo comparável a Winkler e Pitfall. Isso difere do que acontece no Cerrado e na Caatinga. Também, estudos utilizando Pitfalls para captura, coletaram proporcionalmente mais espécies, se mostrando mais eficientes, que no Cerrado. O método Winkler mostrou alta variação na captura da riqueza local (alfa) em todos os ambientes. Embora tradicionalmente usado em sistemas florestais, o método Winkler poderia ser usado em savanas onde uma camada de serapilheira também se acumula (PARR e CHOWN, 2001). Essa variação pode ser um produto da existência e qualidade de serapilheira em nível local. No Cerrado Brasileiro, um ambiente análogo a savana, observamos que essa metodologia foi bastante empregada e seus resultados satisfatórios. O uso de mais de um método de amostragem assim como sugerido pelo protocolo ALL também é um bom meio para amostrar formigas terrestres no bioma brasileiro altamente ameaçado do Cerrado (LOPES e VASCONCELOS, 2008).

A composição de gêneros foi diferente entre biomas (PERMANOVA, 999 permutações, $P=0,001$). Também observamos que métodos diferentes capturam composições diferentes (PERMANOVA, $P=0,001$). Interessantemente, não houve interação entre o tipo de método empregado e Bioma, sugerindo que a composição (PERMANOVA $p=0.45323$), o que sugere que a efetividade as diferentes composições entre Biomas não são produtos do método de coleta utilizado.

Trabalhos acessando a diversidade alfa de um determinado local podem se valer de apenas um método a fim de demonstrar padrões ecológicos. Como já demonstrado, na Amazônia com uso de pitfall a perda de informação foi compensada pela economia de custo e tempo (SOUZA et al., 2012). Porém, esses trabalhos não abarcam toda a comunidade de formigas de um determinado local, e os padrões obtidos podem ser apenas estruturadores de uma parcela da comunidade. Para se entender padrões relativos a estruturação da comunidade de formigas, é necessário que se empreguem vários métodos, afim de se ter uma amostra real de toda a comunidade, e não um artefato do método. Também, para conhecermos a real riqueza de espécies de formigas de qualquer um desses Biomas, são necessários esforços empregando uma associação de métodos complementares.

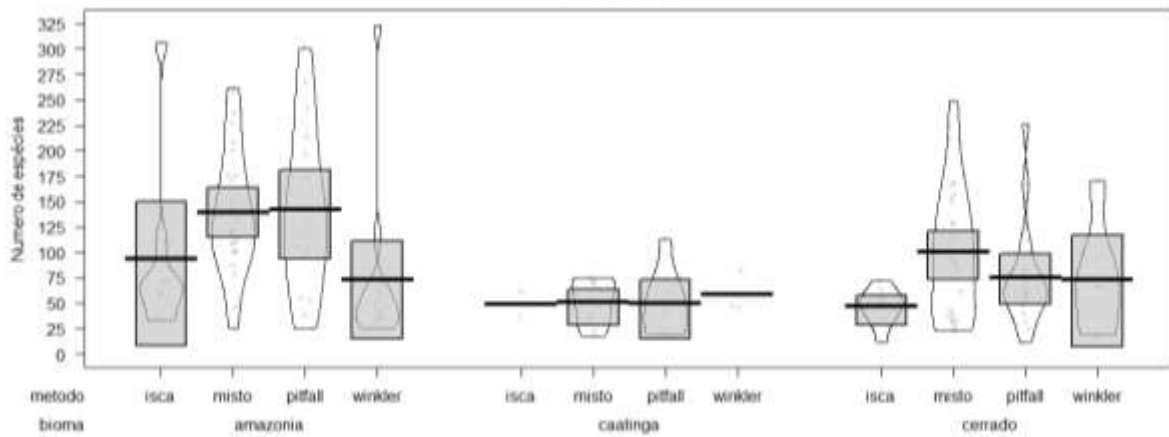


Figura 2. Relação entre número de espécies capturadas por métodos de coleta no bioma Amazônico, na Caatinga e no Cerrado. Cada um dos biomas tem diferença na quantidade de espécies capturadas. Existe também uma diferença entre os métodos de coleta de espécies.

Conclusões

Nossos resultados indicam os métodos mais usados e efetivos para coletas de formigas na Amazônia, Cerrado e Caatinga. Para pesquisas regionais, apenas um método pode ser suficiente para demonstrar a riqueza de espécies, mas um único método de coleta não captura toda a comunidade de formigas de um Bioma. Métodos diferentes dentro do mesmo Bioma tendem a capturar comunidades diferentes.

Referências

- AGOSTI, J. D. MAJER, L. E. ALONSO and T. R. SCHULTZ **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Press Washington and London, 2000.
- LOPES, C.; VASCONCELOS, H.; Evaluation Three Methods for Sampling Ground-Dwelling Ants in the Brazilian Cerrado. **Neotropical Entomology** 2008.
- BACCARO Fabricio B.; FEITOSA, Rodrigo M.; FERNANDEZ, Fernando; FERNANDES, Itanna O.; IZZO, Thiago J.; SOUZA, Jorge L. P.; SOLAR, Ricardo. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Editora INPA, 2015.
- PARR, C. L. e CHOWN, S. L. Inventory and bioindicator sampling: Testing pitfall and Winkler methods with ants in a South African savanna. **Journal of Insect Conservation**, 2001.
- SOUZA, J. L. P.; BACCARO, F. B.; LANDEIRO, V. L.; FRANKLIN, E.; MAGNUSSON, W. E. Trade-offs between complementarity and redundancy in the use of different sampling techniques for ground-dwelling ant assemblages. **Applied Soil Ecology**, v 56, p. 63-73, May 2012.
- UNDERWOOD, E. C., FISHER, B. L. The Role of Ants in Conservation Monitoring: If, When, and How. **Biological Conservation** 132(2): 166–82, 2006.

EFICIÊNCIA DE FITA DUPLA FACE PARA MONITORAMENTO DE PARASITOIDES DE OVOS EM CAMPO

Raquel Anjos de Souza¹; Bruno da Silva Santos¹; João Pedro dos Santos Souza²; Gabriel dos Santos Carvalho³; Angélica Massaroli⁴

¹Estudante do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso câmpus Prof. Eugênio Carlos Stieler - Tangará da Serra. E-mail: raquel.10tga@hotmail.com

²Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso câmpus Prof. Eugênio Carlos Stieler - Tangará da Serra.

³Pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso câmpus de Nova Xavantina.

⁴Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

Resumo

Toda vez que defensivos químicos são utilizados para o controle de pragas, toda a biodiversidade é ameaçada, e por isso, alternativas de controle devem ser buscadas para minimizar esse impacto, principalmente no estado de Mato Grosso, o qual compreende diversos biomas como a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal. Uma das alternativas é a utilização de microvespas do gênero *Trichogramma*, o qual é necessário avaliar sua eficiência quanto ao parasitismo, através de ovos estéreis que podem ser fixados em cartelas de cartolina com goma arábica, goma de amido de milho ou fita dupla face. O presente trabalho teve como objetivo comparar a eficiência da fita dupla face transparente e da goma de amido de milho para o monitoramento de parasitoides de ovos em campo. Os resultados mostram que a fita dupla face transparente pode ser utilizada como substrato de fixação de ovos de hospedeiros alternativos para monitoramento de liberações de *Trichogramma* uma vez que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Anagasta kuehniella*; Couve; Fixação; Hortaliça; *Trichogramma*;

Introdução

A utilização de inimigos naturais para o controle de pragas agrícolas é uma alternativa promissora, uma vez que vários estudos demonstram sua eficiência em campo (HAJI et al., 2002; FIGUEIREDO et al., 2015; FAVETTI, 2017). Quando falamos da agricultura no estado de Mato Grosso, o qual compreende biomas como a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal, práticas biológicas, são fundamentais para a preservação do meio ambiente, uma vez que a biodiversidade é ameaçada toda vez que defensivos químicos são utilizados para o controle de pragas, seja em pequenas culturas como as hortaliças ou grandes culturas que se apresentam na região.

Uma das alternativas ao uso de defensivos químicos é a utilização de microvespas do gênero *Trichogramma*, as quais parasitam ovos de diversas espécies de lepidópteros (CORRIGAN & LAING, 1994). Das 210 espécies desse gênero, *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) se destaca por parasitar diversas espécies de importância econômica (PINTO, 2006), e por isso, é amplamente utilizada em programas de controle biológico no Brasil e no mundo (SMIHT, 1996; PARRA & ZUCCHI, 2004).

Ao utilizá-los em campo, é necessário avaliar sua eficiência quanto ao parasitismo, e para esta avaliação, são utilizados ovos estéreis de hospedeiros alternativos, como *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Esses ovos podem ser fixados em cartelas de cartolina de 5 cm x 2 cm, através de goma arábica ou goma de amido de milho (PARRA et al., 2002; MAGALHÃES et al., 2012) ou em fita dupla face (SOUZA et al., 2017), no entanto, a

eficiência dessas técnicas de fixação, não foram comparadas para esse controle de eficiência em campo, apenas em laboratório. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo comparar a eficiência da fita dupla face transparente e da goma de amido de milho para o monitoramento de parasitoides de ovos em campo.

Metodologia

Criação do parasitoide *T. pretiosum* em hospedeiro alternativo

Os parasitoides foram obtidos em lavouras de soja em Tangará da Serra, MT, durante a safra 2015/2016 e foram mantidos no Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisa, Estudos e Desenvolvimento Agroambientais (CPEDA) da Universidade do Estado de Mato Grosso câmpus universitário Professor Eugênio Carlos Stieler – Tangará da Serra.

A manutenção e multiplicação dos parasitoides foram realizadas em ovos do hospedeiro alternativo *A. kuehniella*. Os adultos de *A. kuehniella* são mantidos em gaiolas de cano PVC de 100 mm Ø, os ovos são recolhidos em uma placa de Petri na parte inferior da gaiola. Partes dos ovos são destinadas ao parasitismo por *T. pretiosum*, sendo estes esterilizados em lâmpada germicida por 1 hora e posteriormente espalhados em uma bandeja de vidro retangular (5,1 x 39,4 x 23,9 cm), cobertas com filme de PVC e alimentados com pequenos filetes de mel. Os parasitoides foram mantidos em estufa do tipo B.O.D. a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, e fotoperíodo de 12 horas (D:L).

A outra parte dos ovos de *A. kuehniella* é destinada a manutenção da criação da mesma, onde ovos férteis são inoculados na proporção de 0,3 g de ovos para 1 kg de dieta a base de farinha, sendo 60% de farinha de milho fina, 37% de farinha de trigo integral e 3% de levedo de cerveja. As bandejas são mantidas em salas de criação, com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 24 horas de escotofase, onde passam toda a fase larval e pupa, até emergirem os primeiros adultos (mariposas), que então são transferidas para o interior das gaiolas de PVC com o auxílio de um aspirador de pó adaptado, nas quais se inicia um novo ciclo (PARRA et al., 2014).

Experimento em campo

A área hortícola comercial onde os experimentos foram realizados fica no município de Tangará da Serra, MT. Entre as hortaliças, é cultivada a couve-manteiga (*Brassica oleracea* Var. *Acephala* (Brassicaceae)), em aproximadamente um hectare, dividido em blocos de 50 m x 45 m, os quais são divididos em canteiros, e que foram utilizados no presente estudo. O cultivo da couve-manteiga é realizado de acordo com as recomendações agrônômicas. Para o experimento, foram selecionados cinco canteiros de cada bloco, os canteiros possuem 1,10 m de largura por 54 m de comprimento e 0,50 m entre canteiros, sendo cultivadas três plantas por linha. Nos cinco canteiros avaliados, o canteiro central foi marcado com estacas nos pontos onde foram realizadas as liberações de *T. pretiosum*, sendo o proporcional para 300 mil vespas/ha e os canteiros laterais foram marcados com estacas, onde foram colocados ovos sentinelas para avaliação do parasitismo. As estacas ficaram a aproximadamente 5 metros das bordas e entre as estacas do mesmo canteiro 15 metros, garantindo assim a uniformidade dos pontos de liberação e de amostragem com ovos sentinelas.

O experimento foi realizado em 2017, totalizando três semanas, com liberações semanais. Os parasitoides liberados foram provenientes da criação estoque do laboratório. Para liberação, os ovos contendo os parasitoides antes de emergirem foram colocados em copinhos de acrílico (20 ml) nas quantidades definidas para cada ponto de liberação, utilizando-se uma balança de precisão, e um pequeno filete de mel puro foi passado na parte superior do

recipiente que foi vedado com filme de PVC. Após 24 horas da emergência dos parasitoides dentro dos copinhos, estes foram levados para o campo (SAAVEDRA et al., 1997), onde foram colocados no solo próximo às plantas nos pontos determinados pelas estacas.

Os ovos sentinelas foram colocados nas estacas previamente determinadas. Com ovos de *A. kuehniella* foram fixados com goma caseira a base de amido de milho em uma cartolina azul celeste de 5 cm x 1 cm, esterilizados por uma hora. Em campo essas cartelas foram fixadas na estaca através de grampeador de pressão, no mesmo dia em que ocorreram as liberações nos tratamentos, totalizando 4 cartelas por canteiro, 16 cartelas por tratamento. Após 24 horas, as cartelas foram retiradas do campo, acondicionadas em tubos de ensaio fechados com filme de PVC, e mantidos em estufas B.O.D. a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, e fotoperíodo de 12 horas (D:L).

Após 10 dias foi avaliado o número de ovos parasitados, para calcular o índice de parasitismo através da fórmula $IP = (OP/OS) \times 100$, onde: IP é o índice de parasitismo; OP é o número de ovos parasitados na cartela; e OS é o número de ovos sentinelas constantes na cartela, uma vez que estes podem ter caído da cartela ou terem sido predados em campo.

Análise Estatística

Os dados foram comparados pelo teste-t. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico Statistica 7.0.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre o tratamento onde os ovos sentinelas foram fixados com goma de amido de milho ou com fita dupla face transparente (Tabela 1). Esse resultado se repetiu nas três semanas de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1 – Porcentagem média (\pm desvio padrão) do sucesso de parasitismo em campo pelo parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* em cultivo de couve, utilizando ovos sentinelas fixados com diferentes substratos.

Tratamento	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Goma de Amido	33.3 ± 48.2 a ¹	34.1 ± 36.8 a	10.5 ± 21.0 a
Fita Dupla Face	14.5 ± 26.0 a	16.5 ± 31.5 a	31.0 ± 44.1 a
Valor p	0.18	0.16	0.10

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste-t a 5%.

Esse resultado, corrobora com o resultado obtido por Souza et al. (2017) em condições de laboratório, no qual também não houve diferença estatística entre os tratamentos. A opção pela fita transparente, ao invés da fita dupla face branca, utilizada pelos autores, foi para preservar a coloração azul da cartela de cartolina, uma vez que a literatura cita como preferência (SEGURA et al., 2007; MAGALHÃES et al., 2012).

A utilização de fita dupla face já é conhecida por outros autores em laboratório (VASCONCELOS, 2012; BERTIN, 2016; LAURENTIS, 2017), mas em campo não havia até o momento trabalhos que comparassem as duas técnicas.

Conclusões

Concluimos que a fita dupla face transparente pode ser utilizada como substrato de fixação de ovos de hospedeiros alternativos para monitoramento de liberações de

Trichogramma, e considerando que a fita dupla face apresenta menores chances de perda de ovos em campo, ela pode ser adotada.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de pós-graduação concedidas. À equipe do laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso campus de Tangará da Serra câmpus Professor Eugênio Carlos Stieler – Tangará da Serra.

Referências

- BERTIN, A. **Mudanças genéticas e fenotípicas associadas à criação de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1998 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) nos hospedeiros natural e alternativo e os efeitos da hibridização Intraespecífica no seu fitness.** 2016. 16p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CORRIGAN, J. E.; LAING, J. E. Effects of the Rearing Host Species and the Host Species Attacked on Performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), **Environmental Entomology**, Volume 23, Issue 3, p. 755–760, 1994. <https://doi.org/10.1093/ee/23.3.755>.
- FAVETTI, B. M. **Bioecologia de *Trichogramma Riley* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e o seu papel no manejo de lepidópteros-praga na cultura da soja.** 2017. 128p. Tese – (Doutorado em Agronomia e proteção de plantas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/151051>>.
- FIGUEIREDO, M. D. L. C.; et al. Biological control with *Trichogramma pretiosum* increases organic maize productivity by 19.4%. **Agronomy for Sustainable Development**, Volume 35 (3), p. 1175-1183, 2015. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0312-3>.
- HAJI, F. N. D.; et al. *Trichogramma pretiosum* para o controle de pragas em tomateiro industrial. In: Parra, J. R. P.; et al. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** São Paulo: Manole, p. 477-494, 2002.
- LAURENTIS, V. L. ***Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae): Táticas Para o Manejo Integrado.** 2017. 100p. Tese – (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- MAGALHÃES, R. M.; et al. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros e cores de cartelas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 1, p. 55-60, 2012.
- PARRA, J. R. P.; et al. Controle biológico no Brasil – parasitoides e predadores. **Manole**, Piracicaba, 609p, 2002.
- PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**., Londrina, v. 33, n. 3, p. 271-281, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2004000300001>.
- PINTO, J. D. A. **Review of the New World genera of Trichogrammatidae (Hymenoptera)**., 15, p. 38–163, 2006.
- SEGURA, D. F.; et al. Role of visual information and learning in habitat selection by a generalist parasitoid foraging for concealed hosts. **Animal Behaviour**, v. 74, n. 1, p. 131-142, 2007.

SMITH, S. M. Biological control with *Trichogramma*: advances, successes and potential of their use. *Annu. Rev. Entomol.* **41**: p. 375–406, 1996.
<https://doi.org/10.1146/annurev.en.41.010196.002111>

SOUZA, R. A. D.; et al. Utilização de fita dupla face para confecção de cartelas de parasitismo para *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). In: IV Ciclo de Estudos de Biologia de Tangará da Serra e III Ciclo Nacional de Estudos de Biologia, 4^a. (BIOTA), 2017, Tangará da Serra/Mato Grosso. Anais... Tangará da Serra/Mato Grosso: Núcleo de Educação em Ciências Tabebuia áurea, Vol. 4, 2017. ISSN ONLINE 2175-6392.

VASCONCELOS, G. R. **Seleção de linhagens e efeito do hospedeiro na qualidade de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de *Tuta absoluta* (Merick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro.** 2012. 45p. Dissertação - (Mestrado em Ciências), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Projeto de Tese: Levantamento populacional de lepidópteros praga e seus parasitoides ocorrentes em couve (*Brassica oleracea* Var. *acephala*) e uso de *Trichogramma* spp. em campo para controle das pragas.

COMPOSIÇÃO DE CULICÍDEOS VETORES (DIPTERA: CULICIDAE) EM ÁREAS DE MATA DA AMAZÔNIA MERIDIONAL

Carla Julia da Silva Pessoa Vieira¹; Aimee Leigh Massey²; David José Ferreira da Silva¹; Janaína Rigotti Kubiszewski¹; Eriana Serpa Barreto²; Hamilton Antônio de Oliveira Monteiro⁴; Sirlei Franck Thies⁵; Gustavo Rodrigues Canale⁶; Carlos Augusto Peres⁷; Taal Levi²; Christine Steiner São Bernardo⁸; Roberta Vieira de Moraes Bronzoni¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências em Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil. Email: carlajulia15@hotmail.com. ²College of Agricultural Sciences, Oregon State University, Corvallis, Oregon, EUA. ³Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil. ⁴Seção de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas, Instituto Evandro Chagas, Ananindeua, PA, Brasil. ⁵Escritório Regional de Saúde de Sinop, Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil. ⁶Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil. ⁷School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, Inglaterra. ⁸Programa de Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, Brasil.

Resumo

A bacia Amazônica possui a maior diversidade de culicídeos do mundo, porém ainda há poucos estudos descrevendo suas espécies. Estudos da fauna culicídica são de grande interesse médico-veterinário devido às implicações no ciclo de zoonoses emergentes. Este estudo objetivou determinar a composição culicídica em quatro áreas de mata com diferentes gradientes de perturbação, localizadas no município de Cláudia, MT, Amazônia Meridional. Entre abril e maio de 2015, armadilhas luminosas tipo CDC foram utilizadas na captura de culicídeos, as quais ocorreram por quatro dias consecutivos, em três expedições científicas. Os insetos capturados foram triados, sexados e identificados. Foram identificados 55 culicídeos, destes, 36 (65,5%) fêmeas e 19 (34,5%) machos. Foram encontradas sete espécies de importância médica para arboviroses, malária e filariose que representam 69,1% (38/55) dos culicídeos identificados. Os resultados mostram a existência de espécies consideradas potenciais vetores de doenças de importância médica na área de estudo, indicando a necessidade de estudos de vigilância na busca de patógenos nestes vetores com o intuito de prevenir a emergência destas enfermidades na população.

Palavras-chave: Mosquitos; Doenças Infecciosas e Parasitárias; Florestas Remanescentes.

Introdução

Sobre uma grande parte da região tropical, localizada na América do Sul, a Floresta Amazônica cobre uma área de ~ 5,3 milhões km². Compreendendo mais de um terço das demais florestas tropicais do mundo (~ 40%) é considerada a maior reserva de biodiversidade do planeta (NOBRE, 2014). Existem cerca de 3.549 espécies de mosquitos (ordem Diptera, família Culicidae) descritas em todo o mundo, das quais pelo menos 530 foram relatadas na Amazônia Brasileira (HARBACH, 2018). Três quartos de todos os mosquitos vivem nos trópicos e subtropicais, onde o ambiente úmido e o clima quente ajudam no rápido desenvolvimento das formas adultas. De acordo com Consoli & Oliveira (1994) a família Culicidae divide-se em três subfamílias, sendo que apenas as subfamílias Anophelinae e Culicinae apresentam espécies de importância médica.

A partir da descoberta do papel desses insetos na veiculação de patógenos como *Plasmodium* spp. (causador da malária), *Wuchereria bancrofti* (causador da filariose) e

diversos arbovírus como os da dengue (DENV) e os da febre amarela (YFV), estudos de biologia e diversidade de mosquitos receberam atenção especial das autoridades na saúde pública. Essas doenças causam milhões de mortes a cada ano e ameaçam cerca de 3,3 bilhões de pessoas em áreas endêmicas em todo o mundo (WILKE et al., 2016). Pelo menos 150 espécies, principalmente dos gêneros *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Haemagogus*, *Ochlerotatus* e *Psorophora*, estão envolvidas indiretamente com a morbidez e mortalidade entre humanos. Apesar de sua importância em saúde pública e longa história de estudos, o conhecimento da família está longe de ser completo (FORATTINI, 2002; HARBACH, 2018).

Na Floresta Amazônica, a região conhecida como “Arco do Desmatamento” tem sido a fronteira de desmatamento mais ativa do mundo. Esta é caracterizada por uma faixa de destruição em forma de bumerangue de 500 mil km², a qual se espalha pelas margens sul e leste da Floresta Amazônica, representando a fronteira agrícola e pecuária (INPE, 2018). O estado de Mato Grosso é a segunda fronteira de desmatamento mais ativa na Amazônia brasileira, perdendo somente para o estado do Pará (INPE, 2018). As alterações do uso da terra podem culminar em mudanças climáticas, perda da biodiversidade e emergência de doenças infecciosas (HUTCHINGS et al., 2016). A emergência de zoonoses é influenciada por diversos fatores, no entanto, um dos mais preocupantes é a capacidade de adaptação dos agentes etiológicos a diferentes vetores e desses vetores se tornarem sinantrópicos - como já aconteceu com os mosquitos *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*.

A região Amazônica Brasileira, dentro de sua vasta abrangência territorial, apresenta uma enorme biodiversidade de culicídeos ainda pouco conhecida, especialmente no estado de Mato Grosso, onde existem poucos estudos nesta área do conhecimento. Através do monitoramento de vetores pode-se entender melhor a epidemiologia de zoonoses virais e parasitárias, bem como suas propensões à emergência ou reemergência. Ademais, fornece informações essenciais para o planejamento e implantação de medidas de prevenção da emergência de zoonoses e/ou controle de sua disseminação na população. Desta forma, este estudo objetivou determinar a composição da fauna culicídea em áreas de mata com diferentes gradientes de perturbação de paisagem na Amazônia Meridional.

Metodologia

Este estudo foi realizado em quatro áreas de mata localizadas na Amazônia Meridional, no município de Cláudia, região norte-mato-grossense. O município está localizado em uma zona de transição de cerrado e floresta tropical, constituída predominantemente de florestas semidecídua submontanas, as quais se desenvolvem em solos mais secos, nas regiões abaixo das montanhas. Tem um clima tropical com temperatura média anual de 24 °C e precipitação de 2000 mm/ano.

As áreas de mata selecionadas neste estudo fazem parte da rede de pesquisas ecológicas de longa duração do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio). As áreas de estudo estão localizadas na Fazenda Continental e entorno, áreas que apresentam diferentes históricos de exploração para extração de madeira, agricultura e pecuária, bem com tempo de pousio pós-exploratório. Os remanescentes florestais foram selecionados para garantir uma cobertura florestal e um gradiente de perturbação de paisagem.

As coletas entomológicas foram realizadas entre abril e maio de 2015, em quatro áreas de mata, são elas: Ponto I: 11°33'34.0"S 55°16'49.5"W; Ponto II: 11°30'37.4"S 55°14'29.6"W; Ponto III: 11°29'33.2"S 55°15'40.9"W; Ponto IV: 11°26'55.9"S 55°18'35.2"W. Três expedições científicas foram realizadas: 1ª expedição de 20 a 23/04; 2ª de 27 a 30/04 e; 3ª de 28 a 31/05. Em cada ponto foram instaladas três armadilhas com 200 metros de distância uma da outra, as quais funcionaram por 24 horas. As coletas foram realizadas durante quatro dias consecutivos, em cada expedição, com esforço amostral total de 4.608 h. A coleta de vetores teve a aprovação do IBAMA/ICMBio (Licença Número: 47284-2).

Para as coletas, armadilhas luminosas do tipo CDC-UV com CO₂ foram instaladas entre duas árvores, em uma área sombreada, a 1,5 metros acima do solo. O CO₂ foi produzido pela mistura de levedura, açúcar e água, a qual foi acondicionada em garrafas plásticas de 5 L, conectadas à armadilha CDC por tubos de silicone. Mosquitos adultos foram identificados morfológicamente em espécie, baseado em chaves dicotômicas publicadas (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002) e comparados a espécimes-padrão da coleção da Seção de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do Evandro Chagas Instituto, Ananindeua, Pará, Brasil. As abreviações dos gêneros usadas neste estudo seguem a padronização proposta por Reinert (2009). Espécies que não puderam ser identificadas com precisão devido à complexidade de identificação foram agrupadas apenas em gênero ou subgênero.

Resultados e Discussão

Ao longo do período de estudo, foram coletados e identificados morfológicamente 55 espécimes, destes 36 (65,5%) fêmeas e 19 (34,5%) machos, de 19 espécies, distribuídas em sete gêneros (Tabela 1). Vários estudos têm sido realizados na região norte, oeste e central da Amazônia Brasileira demonstrando riqueza de 55-130 espécies (CONFALONIERI & COSTA-NETO, 2012; HUTCHINGS et al., 2016), porém os estudos são direcionados a ambientes preservados, com alta densidade de mata. Os estudos em remanescentes florestais do Arco do Desmatamento são escassos. Em Rondônia, parte da região Meridional do Arco do desmatamento, estudos em áreas rurais variaram entre 15 a 31 espécies (JULIÃO et al., 2010; GAMA et al., 2012). Até o momento, este é o primeiro estudo descrevendo potenciais vetores em áreas de mata em Cláudia, MT, na Amazônia Meridional Brasileira.

Dentre os mosquitos identificados, *Culex* seção *Melanoconion* e *Cx. nigripalpus* (11, 20,0 %, ambos) foram as espécies mais abundantes neste estudo (Tabela 1). Essas espécies são consideradas vetoras tanto de arbovírus, quanto do helminto *Wuchereria bancrofti*, causador da filariose (FORATTINI, 2002). Foram encontradas sete espécies de importância médica para arboviroses e duas espécies de importância médica para malária e para filariose, representando aproximadamente 69,1% (38/55) dos indivíduos coletados neste estudo (Tabela 1). Dentre elas, vetores de arboviroses circulantes no Brasil e na região como Oropouche (*Oc. scapularis*), Febre Amarela (YFV) (*Haemagogus leucocelaenus*, *Ochlerotatus scapularis*, *Psorophora albipes*), encefalite de Saint Louis (SLEV) (*Cx. declarator* e *Cx. nigripalpus*) e Mayaro (MAYV) (*Oc. scapularis* e *Ps. albipes*), sendo que os dois últimos vírus já foram detectados em amostras humanas na região (VIEIRA et al., 2015, 2016).

Na região estudada, extensas áreas de florestas nativas foram desmatadas para a extração de madeira, agricultura, pecuária e urbanização nas últimas três décadas. O resultado dessa alteração pode levar a um aumento da exposição de pessoas a vetores de patógenos como *Plasmodium* spp. e arbovírus. Casos esporádicos de malária são reportados na região, a qual é considerada endêmica para malária (BRASIL, 2018a). Além disso, o YFV é endêmico no Estado, e desde 2016 um caso humano foi registrado no MT, além de três casos em primatas não humanos (BRASIL, 2018b). Na região também há indícios da circulação de MAYV em humanos, bem como de SLEV, que incluem evidências sorológicas em cavalos (OMETTO et al., 2013) e em soros de pacientes com suspeita de Dengue (VIEIRA et al., 2016). No entanto, ainda não há relatos sobre os possíveis vetores destes arbovírus na região.

Tabela 1: Espécies de mosquitos coletados entre abril e maio de 2015 em remanescentes florestais no município de Cláudia, MT, região Meridional do Arco do Desmatamento.

<i>Espécie autor</i>	F	M	Ab	F%
Subfamília ANOPHELINAE				
Tribo Anophelini (n: 4; 7,3%; e: 3)				
<i>Anopheles (Anopheles) mattogrossensis</i> Lutz & Neiva, 1911†	1	0	1	1,8%
<i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus</i> Lutz, 1903†	1	0	1	1,8%

<i>Anopheles (Stethomyia) nimbus</i> Theobald, 1903*	2	0	2	3,6%
Subfamília CULICINAE				
Tribe Aedini (n: 7; 12,7%; e: 4)				
<i>Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus</i> Dyar & Shannon, 1924*	2	0	2	3,6%
<i>Ochlerotatus (Ochlerotatus) scapularis</i> Rondani, 1848*	2	0	2	3,6%
<i>Psorophora (Grabhamia) dimidiata</i> Cerqueira, 1943	2	0	2	3,6%
<i>Psorophora (Janthinosoma) albipes</i> Theobald 1907*	1	0	1	1,8%
Tribe Culicini (n: 38; 69,1%; e: 9)				
<i>Culex (Carroliia) sp.</i>	0	1	1	1,8%
<i>Culex (Culex) articularis</i> Philippi, 1865	1	0	1	1,8%
<i>Culex (Culex) declarator</i> Dyar & Knab, 1906*	5	3	8	14,5%
<i>Culex (Culex) mauesensis</i> Lane, 1945	3	0	3	5,5%
<i>Culex (Culex) nigripalpus</i> Theobald, 1901*‡	1	10	11	20,0%
<i>Culex (Culex) pinarocampa</i> Dyar & Knab, 1908	1	0	1	1,8%
<i>Culex (Culex) saltanensis</i> Dyar, 1928	1	0	1	1,8%
<i>Culex (Melanoconion) seção Melanoconion</i> Theobald, 1903*‡	8	3	11	20,0%
<i>Culex sp.</i>	1	0	1	1,8%
Tribe Sabethini (n: 6; 10,9%; e: 3)				
<i>Limatus durhamii</i> Theobald, 1901	3	0	3	5,5%
<i>Limatus pseudomethysticus</i> Bonne-Wepster & Bonne, 1920	1	0	1	1,8%
<i>Wyeomyia spp.</i>	1	1	2	3,6%
Abundância total de indivíduos	36	19	55	
Número de espécies	18	4	19	

† vetor de *Plasmodium* spp.; ‡ vetor de *Wuchereria bancrofti*; * vetor de arbovírus (SEGURA; CASTRO, 2007); **n**: número de espécimes; **e**: número de espécies da tribo; **F**: Fêmea; **M**: Macho; **Ab**: abundância (número de indivíduos coletados); **F%**: frequência (porcentagem de indivíduos coletados).

Algumas das espécies dos gêneros *Anopheles*, *Culex*, *Haemagogus*, *Ochlerotatus* e *Psorophora* já foram observadas em áreas rurais e antrópicas da região Amazônica (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Isso porque algumas delas podem se desenvolver nos mais diversos tipos de criadouros, sejam eles naturais ou artificiais, além de possuírem tendência a adaptação ao ambiente antrópico e a praticar hematofagismo em humanos (FORATTINI, 2002). Além disso, a riqueza e abundância de culicídeos vetores, neste estudo, está associada a ambientes com perturbação de paisagem. É possível que os mosquitos capturados possam ter a plasticidade genética de se adaptar a ambientes antropizados, favorecendo a emergência e disseminação de zoonoses.

Conclusões

Os resultados comprovam a existência de espécies que podem participar na transmissão de patógenos em áreas de modificação antrópica, indicando a possível emergência de zoonoses, incluindo os arbovírus MAYV e SLEV. Além disso, os dados obtidos neste estudo demonstram a importância da vigilância de vetores e seus patógenos, fornecendo informações essenciais para o planejamento e implantação de medidas de prevenção da emergência de zoonoses e/ou controle de sua disseminação na população.

Referências

BRASIL, Ministério da Saúde. **Lista de municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária**, 2018a. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/19/Lista-de-municipios-pertencentes-as-areas-de-risco-ou-endemicas-para-malaria.pdf>>. Acesso em: 22 jul 2018.

- BRASIL, Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica / Dados Febre amarela**, 2018b. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/febre-amarela-sintomas-transmissao-e-prevencao/situacao-epidemiologica-dados>>. Acesso em: 22 jul 2018.
- CONFALONIERI, U. E. C.; COSTA-NETO, C. Diversity of Mosquito Vectors (Diptera: Culicidae) in Caxiuanã, Pará, Brazil. **Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases**, v. 2012, p. 741273, 2012.
- CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica: Identificação, Biologia e Epidemiologia**. 2. v. São Paulo: Edusp, 2002.
- GAMA, R. A.; SILVA, I. M.; MONTEIRO, H. A. O.; EIRA, A. E. Fauna of Culicidae in rural areas of Porto Velho and the first record of *Mansonia* (*Mansonia*) *flaveola* (Coquillett, 1906), for the State of Rondônia, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, p. 125–127, 2012.
- HARBACH, R. E. Family Culicidae Meigen, 1818. **Mosquito Taxonomic Inventory**, 2018. Disponível em: <<http://mosquito-taxonomic-inventory.info/family-culicidae-meigen-1818>>. Acesso em 17 jul 2018.
- HUTCHINGS, R. S. G. et al. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) From the Northwestern Brazilian Amazon: Paduari River. **Journal of Medical Entomology**, v.53, p.1330–1347, 2016.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto PRODES: Monitoramento da floresta Amazônica Brasileira por satélite**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes>>. Acesso em 17 jul 2018.
- JULIÃO, G. R.; et al. Measuring Mosquito Diversity Patterns in an Amazonian Terra Firme Rain Forest. **Journal of Medical Entomology**, v. 47, p. 121–128, 2010.
- NOBRE, A.D. **The Future Climate of Amazonia** ed. 1. São José dos Campos: Articulación Regional Amazônica, 2014.
- OMETTO, T.; et al. West Nile virus surveillance, Brazil, 2008–2010. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 107, n. 11, p. 723–730, 2013.
- REINERT, J.F. List of abbreviations for currently valid generic-level taxa in family Culicidae (Diptera). **European Mosquito Bulletin**, v. 27, p. 68–76, 2009.
- SEGURA, M. N.; CASTRO, F. C. **Atlas de Culicídeos na Amazônia Brasileira: Características específicas de insetos hematófagos da família Culicidae**. Ananindeua: Instituto Evandro Chagas, 2007.
- VIEIRA, C. J. S. P.; et al. Detection of Mayaro virus infections during a dengue outbreak in Mato Grosso, Brazil. **Acta Tropica**, v. 147, p. 12–16, 2015.
- VIEIRA, C. J. S. P.; et al. Silent Mayaro fever outbreak during Dengue / Zika epidemic in Southern Amazon. In: **II FAMERP-UTMB: Emerging infections in the Americas - common interests and collaboration between Brazil and USA**, São José do Rio Preto, 2016.
- WILKE, A. B. B.; et al. Mosquito populations dynamics associated with climate variation. **Acta Tropica**, v. 166, p. 343–350, 2016.

FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) ASSOCIADAS ÀS COPAS DE DIFERENTES FORMAÇÕES VEGETACIONAIS NO PANTANAL DE MATO GROSSO, BRASIL

Juliane Dambros¹; Marinêz Isaac Marques²; Leandro Dênis Battirola¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, *Câmpus* Universitário de Sinop, MT, Brasil. E-mail: julianedambros84@gmail.com ²Departamento de Biologia e Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, *Câmpus* Universitário de Cuiabá, MT, Brasil.

Resumo

Este estudo compila resultados de estudos de assembleias de amostradas em copas de árvores no Pantanal de Mato Grosso. As coletas que representam esses estudos foram conduzidas entre 2001 e 2014 utilizando técnicas de nebulização de copas e fotocletores arborícolas. A assembléia de formigas de dossel no norte do Pantanal, com base nos resultados obtidos por diferentes estudos, consiste de 157 espécies, 39 gêneros e nove subfamílias, distribuídas em diferentes hospedeiros e unidades de vegetação. Estes resultados demonstram que o dossel é um habitat rico e diverso, favorecendo a ocorrência de diferentes grupos taxonômicos, comportamentos e conjuntos de estruturas de diferentes formigas, contribuindo para a diversidade de espécies no Pantanal de Mato Grosso.

Palavras-chave: Áreas úmidas; Dossel; Insetos sociais.

Introdução

As formigas são componentes fundamentais das comunidades que habitam o dossel de florestas tropicais (YANOVIK & KASPARI, 2000). As condições estruturantes dos habitats, como a heterogeneidade dos solos, estrutura e composição vegetal, dentre outras medidas, podem exercer forte influência sobre a diversidade de espécies. Os diversos habitats do Pantanal de Mato Grosso formam um mosaico vegetal, com unidades de paisagem homogêneas e heterogêneas interagindo de forma complexa (ALHO et al., 2000). A fauna que habita essas unidades pode desenvolver certas fases do seu ciclo de vida em diferentes ambientes, migrando entre os macrohabitats em busca de alimentos, proteção contra predadores, refúgio contra inundação ou seca e/ou locais para reprodução (NUNES DA CUNHA et al., 2015).

As interações entre a riqueza de espécies de formigas com a estrutura da vegetação, associada à acentuada sazonalidade hidrológica do Pantanal de Mato Grosso, geram assembleias de formigas distintas, tanto em relação ao hospedeiro vegetal quanto em relação às condições sazonais (e.g. MEURER et al., 2015). Conforme descrito por Nunes-da-Cunha & Junk (2011, 2015) e Arieira & Nunes-da-Cunha (2006), a vegetação pantaneira apresenta adensamentos monodominantes, os quais possuem mais da metade de sua população constituída por indivíduos de uma única espécie.

Essa monodominância da vegetação gera estruturas de dossel das áreas florestadas, distintas daqueles presentes em áreas com formações heterogêneas, principalmente, em relação à distribuição, abundância e qualidade de recursos necessários aos animais que habitam este estrato da floresta. Além de recursos alimentares, os táxons utilizam estes locais para nidificação e refúgio (ERWIN, 2001), sendo que a fauna de formigas arborícolas é diretamente influenciada pela densidade e arquitetura da vegetação (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

Apesar dessa relação entre a assembleia de formigas e a estrutura da vegetação, estudos específicos sobre o tema são escassos, principalmente, em áreas inundáveis. Assim, considerando a importância em se conhecer os padrões de distribuição de diferentes grupos taxonômicos em relação à estrutura de habitats e sazonalidade, neste estudo são compilados dados de formigas associadas a indivíduos de *Attalea phalerata* Mart., *Vochysia divergens* Pohl. e *Callisthene fasciculata* Spreng. Mart. bem como ao dossel em áreas de “cambarazal” e “cordilheiras” na região norte do Pantanal de Mato Grosso, objetivando descritivamente identificar e avaliar a distribuição a riqueza de espécies presentes no dossel florestal nesta região.

Material e Métodos

Metadados: Para compilação de dados foram utilizados os metadados dos estudos realizados na região norte do Pantanal de Mato Grosso, pelas equipes do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso em Cuiabá, MT, em parceria com o Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM), Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, MT, onde se encontra o material testemunho. As morfoespécies determinadas somente ao nível genérico e presentes em mais de um habitat, foram agrupadas em um único táxon, considerando a dificuldade de determinação destes indivíduos, amostrados em diferentes estudos.

Área de estudo: Os resultados compilados são oriundos de estudos realizados nos municípios de Nossa Senhora do Livramento (Pirizal) e Poconé (Estrada de Porto Cercado), região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. A região apresenta estações bem definidas, com a estação chuvosa entre outubro e março, e seca entre abril e setembro, definindo o seu ciclo hidrológico, com quatro períodos sazonais distintos: cheia, vazante, seca e enchente (HECKMAN, 1998). As amostragens foram realizadas em florestas monodominantes (cambarazal, acurizal e carvoal) e áreas de vegetação heterogênea (cordilheira).

Metodologia: Neste estudo as amostragens de dossel incluem, além de copas de todas as unidades amostrais, coletas sobre troncos de *V. divergens*, considerados constituintes do dossel florestal. Assim, a metodologia é apresentada separadamente para as amostragens em copas e troncos. As coletas sobre troncos foram efetuadas somente em *V. divergens*, assim, as espécies são analisadas como parte da fauna de dossel dessa espécie vegetal.

Copas: A amostragem das formigas de dossel foi efetuada usando-se termonebulização de copas com inseticida (*canopy fogging*). As coletas foram realizadas entre 2001 e 2014, em diferentes períodos sazonais do Pantanal de Mato Grosso. Os critérios de seleção das árvores, avaliadas individualmente, são apresentados por Adis et al. (1998) e os procedimentos metodológicos por Battirola et al. (2004).

Troncos: Para coleta de dados em troncos de *V. divergens* empregaram-se fotoeletrores de árvore, que podem ser direcionados, “upwards” para amostragem de indivíduos que se deslocam do solo em direção à copa (FUNKE, 1971) e “downwards” para aqueles que se movem da copa em direção ao solo (ADIS, 1981). Detalhes dessa amostragem são apresentados por (BATTIROLA et al., 2009). Foram utilizados três fotoeletrores de tronco, um para amostragem do solo em direção à copa, instalado a cinco metros de altura, outro na mesma direção, porém instalado a meio metro de altura, e um terceiro para interceptar aqueles que migram da copa em direção ao solo também a cinco metros de altura. Os fotoeletrores foram instalados sobre os troncos de três indivíduos de *V. divergens* localizados na porção central de um cambarazal e monitorados quinzenalmente entre janeiro de 2004 e março de 2005 (BATTIROLA et al., 2009).

Resultados e Discussão

Ao todo foram amostradas 157 espécies de formigas sobre as diferentes unidades de vegetação, distribuídas em 39 gêneros e nove subfamílias. A subfamília com maior riqueza de espécies foi Myrmicinae (68 spp.), seguida por Formicinae (28 spp.), Pseudomyrmecinae (21 spp.) e Dolichoderinae (19 spp.). Ponerinae (10 spp.), Dorylinae (6 spp.), Ectatomminae (4 spp.), Amblyoponinae (1 sp.) e Paraponerinae (1 sp.) foram menos representativas nessas assembleias. A assembleia de formigas de dossel está distribuída de forma similar entre as formações vegetacionais amostradas, indivíduos de *V. divergens* e cordilheiras apresentaram maior número de espécies (79 spp., cada), seguida pela formação monodominante cambarazal (69 spp.). *A. phalerata* (27 spp.) e *C. fasciculata* (21 spp.) corresponderam aos hospedeiros com menor número de espécies associadas.

A assembleia de formigas associadas às copas de diferentes formações vegetacionais na região norte do Pantanal possui estrutura similar entre os diferentes hospedeiros, bem como uma elevada riqueza de espécies, quando comparado a estudos em outras regiões. Apesar das similaridades, observou-se a ocorrência de táxons específicos em cada uma das formações, evidenciando a especificidade que cada habitat possui. Estes estudos, apesar de utilizarem a mesma metodologia, foram conduzidos em períodos sazonais diferenciados e em diferentes intensidades, fatos que também podem influenciar resultados de composição e estrutura destas assembleias.

Myrmicinae, Formicinae e Dolichoderinae podem ser consideradas as principais subfamílias na composição das assembleias de dossel nessa região do Pantanal. Essas subfamílias são consideradas dominantes em assembleias associadas a copas de árvores (e.g. CORRÊA et al., 2006; SOARES et al., 2013; CASTAÑO-MENESES, 2014). Estes habitats são locais de forrageamento, nidificação e refúgio para estas formigas, caracterizadas por possuírem grandes colônias e comportamentos diversos (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

A distribuição em diversos habitats deve-se a uma ampla variação morfológica e comportamental desse grupo, como por exemplo as formigas cultivadoras de fungo do gênero *Atta* Fabricius, 1804, as polinívoras e especialistas de vegetação *Cephalotes* Latreille, 1802 e *Procryptocerus* Emery, 1887, as predadoras especialistas de mandíbula longa *Strumigenys* Shmit, 1860, as invasoras de origem neotropical com veneno como *Solenopsis invicta* (Buren, 1972) e *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) e o hiperdiverso gênero *Pheidole* (FERNÁNDEZ, 2003; BACCARO et al., 2015). Neste trabalho o gênero *Cephalotes* foi o mais diverso, sendo constituído por formigas arborícolas que forrageiam, principalmente, durante o dia (DORNHAUS & POWELL, 2010).

Algumas espécies foram pouco representativas, ocorrendo apenas uma vez em cada hospedeiro, esse fato pode estar relacionado ao período de coleta (SILVA & SILVESTRE, 2004) ou a fisionomia estudada. Dentre esses indivíduos, a maioria forrageia no solo e, eventualmente, sobre árvores, como *Strumigenys*, *Dorymyrmex* (Mayr, 1866) e *Platythyrea* Roger, 1863, consideradas espécies epigéicas (HÖLLDÖBLER & WILSON, 1990). Dentre as espécies tipicamente subterrâneas amostradas sobre os diferentes hospedeiros, destacam-se *Eciton rapax* Smith, 1855, *Neivamyrmex diana* (Forel, 1912), *N. pilosus* (F. Smith, 1858) e *Labidus praedator* (F. Smith, 1858), não havendo relatos frequentes de coleta desses indivíduos em copas de árvores. Entretanto, foram amostradas durante o período de inundação, o que pode indicar que esses locais são utilizados como habitat temporário, devido às inundações periódicas nestas florestas, como já observado para espécie *Acromyrmex lundii carli* Santschi, 1925, que desloca seus ninhos do solo para troncos das árvores durante as inundações e, posteriormente, retornar para o solo (ADIS, 1997; ADIS et al., 2001)

Nas fisionomias monodominantes como *V. divergens*, *A. phalerata*, *C. fasciculata* e áreas de Cambarazal observou-se que a composição de espécie semelhante as áreas com vegetação mista (cordilheira). Demonstrando que são áreas importantes para nidificação e

estabelecimento das colônias (Marques et al., 2006). A cordilheira, ambiente heterogêneo, apresentou o mesmo número de espécies, porém apresenta maior riqueza de árvores, oferecendo ampla variedade de recursos, abrigos e recursos mais específicos, aumentando a competição, que é um dos fatores que regulam a riqueza de espécie de formigas (Ribas et al., 2003).

Conclusão

A assembleia de formigas de dossel em diferentes formações vegetacionais na região norte do Pantanal apresenta similaridades em relação à sua composição e estrutura, bem como elevada riqueza de espécies. A ocorrência exclusiva de espécies em cada uma das formações indica, provavelmente, a especificidade que cada fisionomia possui, abrigando assembleias distintas e complexas, adaptada às condições fornecidas pela composição florística e sazonalidade da região norte do Pantanal.

Referências

- ADIS, J. Comparative ecological studies of the terrestrial arthropod fauna in Central Amazonian inundation-forests. **Amazoniana**, v. 7, n. 2, p. 87-173, 1981.
- ADIS, J. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central, Uma resposta à inundação de longo período. **Acta Amazonica**, 1997, v.27, n.1, p.43-54.
- ADIS, J.; BASSET, Y.; FLOREN, A.; HAMMOND, P.; LINSÉNMAIR, K.E. Canopy fogging of an overstory tree - recommendations for standardization. **Ecotropica**, v. 4, p. 93-97, 1998.
- ADIS, J.; MARQUES, M.I.; WANTZEN, K. M. First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. **Andrias**, v. 15, p. 127-128, 2001.
- ALHO, C.J.R.; STRÜSSMANN, C.; VASCONCELLOS, L.A.S. Indicadores da magnitude da diversidade e abundância de vertebrados silvestres do Pantanal num mosaico de habitats sazonais. In: **Anais do III Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal, Corumbá**. Embrapa/UFMS: Corumbá-MS, p. 1-54, 2000.
- ARIEIRA, J.; NUNES-DA-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.
- BACCARO, F.B.; FEITOSA, R.M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I.O.; IZZO, T.J.; DE SOUZA J.L.; SOLAR R. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Editora INPA, 2015. 388p.
- BATTIROLA, L.D.; MARQUES, M.I.; ADIS, J.; BRESCOVIT, A.D. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 3, p. 421-430, 2004.
- BATTIROLA, L.D.; MARQUES, M.I.; ROSADO-NETO, G.H.; PINHEIRO, T.G.; PINHO, N.G.C. Vertical and time distribution of Diplopoda (Arthropoda, Myriapoda) in a monodominant forest in Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Zoologia**, v. 26, n. 3, 2009.
- CASTAÑO MENESES, G. Trophic guild structure of a canopy ants community in a Mexican tropical deciduous forest. **Sociobiology**, Castaño Meneses, G. Trophic guild structure of a canopy ants community in a Mexican tropical deciduous forest. **Sociobiology**, 2014. 61(1): 35-42.
- CORRÊA, M.M.; FERNANDES, W.D.; LEAL, I.R. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Mato-grossense: Relações entre

- riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 6, p. 724-730, 2006.
- DORNHAUS, A.; POWELL, S. Foraging and defense strategies. In: LACH, L., PARR, C.L. ABBOTT, K.L. (Orgs.). **Ant ecology**, New York: Oxford University Press, 2010, p. 220-228.
- ERWIN, T.L. Forest canopies animal diversity In: LEVIN, S.A. (Ed.). **Encyclopedia of Biodiversity**. San Diego: Academic Press, 2001, pp. 19-25.
- FERNÁNDEZ, F. Subfamília Myrmicinae. In: F. FERNÁNDEZ, (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia, 2003a , pp. 307-330.
- FUNKE, W. Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. In: H. ELLENBERG (Ed.). **Ecological Studies**. Analysis and synthesis Heidelberg: Springer, 1971, p. 81-93.
- HECKMAN, C.W. **The Pantanal of Poconé: Biota and ecology in the northern section of the world's largest pristine wetland**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998, 624 p.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON. E.O. **The ants**. Cambridge: Harvard University Press, 1990, 732 p.
- MARQUES, M.I.; ADIS, J.; G.B. SANTOS; BATTIROLA L. D. Terrestrial arthropods from tree canopies in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 2, p. 257-267, 2006.
- MEURER, E.; BATTIROLA, L.D.; DELABIE, J.H.C.; MARQUES, M.I. Influence of the vegetation mosaic on ant (Formicidae: Hymenoptera) distributions in the Northern Brazilian Pantanal. **Sociobiology**, v. 62, n. 3, p. 382-388, 2015.
- NUNES-DA-CUNHA, C.; JUNK, W.J. A preliminary classification of habitats of the Pantanal of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, and its relation to national and international wetland classification systems. In: JUNK, W.J.; SILVA C.J.; NUNES-DA-CUNHA, C.; WANTZEN, K.M. (Orgs.). **The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland**. Pensoft, 2011. p. 127-141.
- NUNES-DA-CUNHA, C.; JUNK, W. J. A classificação dos macrohabitats do Pantanal Mato-grossense. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats**. EdUFMT. Cuiabá, p. 77-122, 2014.
- RIBAS, C.R.; SCHOEREDER, J.H.; PIC, M.; SOARES, S.M. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating ant species richness. **Austral Ecology**, v. 28, n. 3, p. 305-314, 2003.
- SILVA, R.R.; SILVESTRE, R. Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 44, n. 1, p. 1-11, 2004.
- SOARES, S.A.; SUAREZ, Y.R.; FERNANDES, W.D.; TENÓRIO, P.M.S.; DELABIE, J.H.C.; ANTONIALI-JUNIOR, W.F. Temporal variation in the composition of ant assemblages (Hymenoptera, Formicidae) on trees in the Pantanal floodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, n. 1, p. 84-90, 2013.
- YANOVIK, S. P.; KASPARI, M. Community structure and the habitat templet: ants in the tropical forest canopy and litter. **Oikos**, v. 89, n. 2, p. 259-266, 2000.

MÉTODOS RÁPIDOS PARA AMOSTRAGEM DE MAMÍFEROS TERRESTRES

Angele Tatiane Martins Oliveira^{1,2}; Cleide Carnicer¹; Marco Rodrigo de Souza^{1,3}; Roosevelt Fabiano Oliveira Escolástico¹; Vinicius Melo Nogueira Silva¹; Lucas Alencar da Silva Nogueira⁴; Fabiano Rodrigues de Melo^{1,5,6}

¹Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Nova Xavantina, MT. E-mail: angeleoliveira@gmail.com ²Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Meridional – NEBAM, Laboratório de Zoologia, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais – Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. ³Instituto Federal de Rondônia, Ji-Paraná, RO. ⁴Engenheiro Florestal na Empresa GeoFlorestal em Rondonópolis, MT ⁵Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, MG. ⁶Professor Associado II, Unidade Acadêmica Especial Ciências Biológicas (UAE CIBIO), Universidade Federal de Jataí, GO.

Resumo

O Brasil abriga a maior riqueza de espécies de vertebrados, sendo muitas espécies não descritas pela Ciência. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar uma amostra da fauna de mamíferos com diferentes métodos/armadilhas, avaliando qual é mais eficaz em estudos de curta duração. A coleta ocorreu em duas áreas no município de Nova Xavantina, através de três métodos. A Fazenda Ponte de Pedra, amostramos através da busca ativa direta e indireta e o Parque Municipal Mário Viana, instalamos armadilhas fotográficas para amostragem de mamíferos de médio e grande porte, e utilizamos armadilhas do tipo *pitfall* para captura de pequenos mamíferos terrestres. Obtivemos com todas as amostragens 17 espécies de mamíferos, pertencente a 08 ordens e 13 famílias. Sendo que 11 espécies foram registradas através dos métodos diretos e indiretos, 4 espécies através das armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) e 03 espécies foram registradas pelas armadilhas fotográficas. Destas, destacamos duas classificadas como vulnerável, a anta (*Tapirus terrestris*) e o tatu-canastra (*Priodontes maximus*). Dentre os métodos, percebemos maior número de registros na amostragem de busca ativa, indicado para trabalhos que necessitam de levantamento rápido, podendo ser registradas espécies de diferentes hábitos, tamanhos e preferência de habitat.

Palavras-chave: Armadilha fotográfica; Cerrado; Nova Xavantina; Vertebrados

Introdução

O Brasil é considerado o país com a maior riqueza de espécies de vertebrados do mundo, quando consideramos conjuntamente, o grupo dos tetrápodes e o grupo “peixes” (MITTERMEIER, 1988; SABINO & PRADO, 2003). Entretanto, ainda não é possível estimar o número exato de espécies de vertebrados do Brasil, pois existem extensas regiões no território brasileiro que não foram amostradas (BURGIN et al., 2018). Além disso, o país possui o maior grau de endemismo do mundo, principalmente na Amazônia (SALES et al., 2017), sendo o sexto colocado em endemismos quando falamos de vertebrados terrestres (MITTERMEIER et al., 1997).

A fauna do Cerrado apresenta aproximadamente 837 espécies de aves; 67 gêneros de mamíferos, abrangendo 161 espécies, sendo 19 endêmicas; 150 espécies de anfíbios, das quais

45 são endêmicas, somente 30 delas presente no Cerrado; e 120 espécies de répteis, (SCOLFORO, 2008). Deste total, 307 espécies, sendo 123 endêmicas, estão ameaçadas de extinção e as principais ameaças vêm da agropecuária e da expansão urbana ICMBio (2016).

Os vertebrados desempenham funções básicas e estruturais nos ecossistemas como, por exemplo, animais predadores, polinizadores, dispersores de sementes; formando uma rede complexa de interações com a comunidade de invertebrados e de plantas (POUGH et al., 2008).

Dentro da classe dos vertebrados, os mamíferos compreendem uma grande variação, seja ela de tamanho, hábito de vida e preferências de habitat, o que exige utilização metodológica específica para esses diferentes grupos de espécies. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar uma amostra da fauna de mamíferos no município de Nova Xavantina, Mato Grosso, com diferentes métodos/armadilhas, avaliando qual é mais indicado em estudos de curta duração.

Metodologia

O estudo foi realizado em dois locais no município de Nova Xavantina estado de Mato Grosso, clima é do tipo Aw, conforme a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). O primeiro local do estudo ocorreu na Fazenda Ponte de Pedra, localizada nas coordenadas (14°4.744'S e 52°3.725'W). A amostragem de mamíferos terrestres na Fazenda Ponte ocorreu através de métodos diretos e indiretos, durante o período da manhã, entre 08:00 e 11 horas. Métodos diretos foram realizados por meio de buscas ativas, buscando visualizações ao longo de percursos padronizados (trilhas). Já os métodos indiretos abrange rastreamento de pegadas em locais de terra argilosa, nas trilhas e cursos d'água, por onde o animal possivelmente tenha passado (ALTMANN, 1974).

O segundo local foi no Parque Municipal Mário Viana, uma Reserva Biológica Municipal com área total de 500 hectares, criada no ano de 2002 (Lei nº 975, de 12 de agosto de 2002) localizada nas antigas dependências da Base Aérea da FAB (Força Aérea Brasileira) coordenadas (14° 4.148'S e 52° 2.105'W), onde hoje se encontra inserida a Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Nova Xavantina. O Parque é uma unidade de conservação restrita às atividades de ensino, pesquisa e educação conservacionista.














No Parque Municipal Mário Viana, foi possível aplicar dois métodos de coleta: armadilhas fotográficas e armadilhas de interceptação e queda do tipo *pitfall*. Utilizamos 4 armadilhas fotográficas da marca Bushnell (Trophy Câmera HD Brown Modelo 119676), foram instaladas em tronco de árvores, a uma altura de aproximadamente 30 cm do chão. Permaneceram instaladas durante três dias (14/05 à 17/05), buscando realizar o registro de médios e grandes mamíferos. Tal método é considerado eficiente na detecção de espécies com baixas densidades, pequenas áreas de vida e hábitos noturnos como é o caso de alguns mamíferos (SANTOS-FILHO; SILVA, 2002). Instalamos as armadilhas no ambiente devidamente preparado, com a retirada da vegetação em quadrante com aproximadamente 3,5x3m para melhor possibilitar os registros.




Acompanhamos a abertura de armadilhas de interceptação e queda, tipo *pitfall* do grupo de pesquisa do projeto de longa duração “Ecologia de transição Cerrado e Floresta Amazônica”, que realiza monitoramento mensal de herpetofauna, juntamente com captura de espécimes de pequenos mamíferos. As armadilhas tipo *pitfall* são baldes com aproximadamente 37 cm de altura, 30 cm de diâmetro na boca e 26 cm de diâmetro no fundo, com capacidade de 23,6 litros, enterrados com o intuito de interceptação e queda de herpetofauna (SANTOS-FILHO; SILVA, 2002).

Resultados e Discussão

Durante a amostragem, registramos 17 espécies de mamíferos pertencente a 8 ordens e 13 famílias (Tabela I), sendo duas espécies consideradas domésticas (*Canis familiares* e *Bos taurus*). Destas, 11 espécies foram registradas através dos métodos diretos e indiretos, 4 espécies através das armadilhas de interceptação e queda e 03 espécies foram registradas pelas armadilhas fotográficas. Apenas a espécie *Cuniculus paca* (Linnaeus 1758), foi registrada por duas metodologias, pegadas e por armadilha fotográfica (Tabela 1).

Tabela I. Lista de espécies de mamíferos registrados na Fazenda Ponte de Pedra (F) e no Parque Municipal Mário Viana (P), Nova Xavantina – MT

Táxons	Silhueta	Nome comum	Forma de registro	Local	Status IUCN
Ordem Primates					
Família Cebidae					
<i>Sapajus cay</i> (Illiger, 1815)		macaco-prego	Av	F	LC
Ordem Carnivora					
Família Felidae					
<i>Leopardus sp.</i> (Gray, 1842)		gato-do-mato	Pg	F	
Família Canidae					
<i>Canis familiares</i> Linnaeus, 1758			Pg, Av	F	
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)		lobete	Af	P	LC
Família Mustelidae					
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)		irara	Av, Pg	F	LC
Família Procyonidae					
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Baron Cuvier, 1798)		mão-pelada	Pg	F	LC
Ordem Cingulata					
Família Dasypodidae					
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)		tatu-canastra	Tc	F	VU
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)		tatu-peba	Tc	F	
Ordem Perissodactyla					
Família Tapiridae					
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)		anta	Pg	F	VU
Ordem Artiodactyla					
Família Bovidae					
<i>Bos taurus</i> (Linnaeus, 1758)		boi	Pg	F	
Ordem Rodentia					
Família Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1758)		paca	Pg, Af	F, P	LC
Família Cricetidae					
<i>Oecomys sp.</i>		rato	Pt	P	
<i>Calomys sp.</i>		rato	Pt	P	
Família Dasyproctidae					

<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)		cutia	Af	P	DD
Ordem Didelphimorphia					
Família Didelphidae					
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)		gambá	Pt	P	LC
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)		catita	Pt	P	LC

(Pg - pegadas; Af- armadilha fotográfica; Av: avistamento direto; Fe: fezes; Tc: toca; Pt: Pitfall; LC: pouco preocupante; DD: dados deficientes; VU: vulnerável).

Das espécies registradas nessa coleta, duas encontram-se classificadas como vulnerável de acordo com a IUCN (2018), sendo a anta, *Tapirus terrestris* (Linnaeus 1758), registrada por meio de vestígio de pegada, e *Priodontes maximus* (Kerr 1792), por vestígio de toca. *Tapirus terrestris* é encontrado em regiões de terras baixas do norte e centro da América do Sul, da Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. Sendo ameaçadas pela perda de habitat, caça e competição com o gado (NAVEDA et al., 2008). *Priodontes maximus* (Kerr 1792), tem uma ampla área de distribuição, mas é raro. A espécie é fortemente afetada pela perda de habitat e caça. Além disso, também é capturado para ser mantido como um animal de estimação ou para ser vendido ilegalmente. Essas ameaças levaram a um declínio populacional estimado de pelo menos 30% da população (ANACLETO et al., 2014).

Levando em consideração a utilização de apenas três métodos de amostragem, conseguimos registrar várias espécies, o que pode ter contribuído para o sucesso desse trabalho, como relatam outros autores em situações semelhantes (VOSS; EMMONS, 1996). Dessa forma, a utilização de mais de uma metodologia propicia maior número de táxons, mas entre as metodologias utilizadas nesse trabalho, a busca ativa indireta e direta obteve maior número de registros e espécies.

Conclusão

Apesar dos ambientes amostrados sofrerem fortes pressões de ações antrópicas, ainda apresenta uma fauna expressiva de mamíferos terrestres, como as espécies registradas neste trabalho, evidenciando a necessidade de se preservar ambientes que subsidiem a fauna do Cerrado. Dentre os métodos utilizados, busca ativa direta e indireta (pegada, avistamento, toca e fezes); armadilha fotográfica e *pitfall*, obtivemos maior número de registros na amostragem pelo método de busca ativa. Neste caso, indicamos esse método para trabalhos que exigem levantamento rápido de mamíferos de grande porte, podendo ser registradas espécies de diferentes hábitos e possibilitar a contabilização de uma maior riqueza de espécies em espaço de tempo curto.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação-UNEMAT-Nova Xavantina, ao Senhor Mario de Fico proprietário da fazenda Ponte de Pedra, à Professora Teresa C. Anacleto, à equipe do Projeto “Ecologia de transição Cerrado e Floresta Amazônica”.

Referências

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, v. 49, n. 3, p. 227-266, 1974.

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANACLETO, T. C. S, MIRANDA, F., MEDRI, I., CUELLAR, E., ABBA, A.M., SUPERINA, M. *Priodontes maximus*. Lista Vermelha da UICN de Espécies Ameaçadas. Descrição do ano 2014. IUCN, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T18144A47442343.en>. Acesso em: 22 de junho de 2017.
- MITTERMEIER, R. A. Primate diversity and the tropical forest. **Biodiversity**, p. 145-154, 1988.
- MITTERMEIER, R. A.; ROBLES- GIL, P. R. & MITTERMEIER, C. G. **Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations**. Mexico City: CEMEX/Agrupación Sierra Madre, 1997.
- NAVEDA, A., DE THOISY, B., RICHARD-HANSEN, C., TORRES, D.A., SALAS, L., WALLANCE, R., CHALUKIAN, S. & DE BUSTOS, S. *Tapirus terrestris*. Lista Vermelha da UICN de Espécies Ameaçadas. Descrição do ano 2008. IUCN 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T21474A9285933.en>. Acesso em: 04 Agosto de 2018.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B. E MCFARLAND, W. N. **A Vida dos Vertebrados**. 2. ed. São Paulo, 1999. 798 p.
- SABINO, J. & PRADO, P.I. **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil**. Vertebrados: versão preliminar. 2003, 131p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/verteb.pdf>. Acessado em: 06 de agosto de 2018.
- SALES, L. P. et al. Model uncertainties do not affect observed patterns of species richness in the Amazon. **PLoS ONE**, v. 12, n. 10, p. 1–19, 2017.
- SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 4, n. 1, p. 57–73, 2002.
- SCOLFORO, J. R. S. Características e produção das fisionomias do Cerrado em Minas Gerais. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 505-610.
- VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 230, p. 1-115.

LISTA MACKINNON PARA AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA

**Angele Tatiane Martins Oliveira^{1,2}; Cleide Carnicer¹; Marco Rodrigo de Souza^{1,3};
Roosevelth Fabiano Oliveira Escolástico¹; Vinicius Melo Nogueira Silva¹; Lucas Alencar
da Silva Nogueira⁴; Fabiano Rodrigues de Melo^{1,5,6}**

¹Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Nova Xavantina, MT. E-mail: angeleoliveira@gmail.com ²Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Meridional – NEBAM, Laboratório de Zoologia, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais – Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. ³Instituto Federal de Rondônia, Ji-Paraná, RO. ⁴Engenheiro Florestal na Empresa GeoFlorestal em Rondonópolis, MT ⁵Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, MG. ⁶Professor Associado II, Unidade Acadêmica Especial Ciências Biológicas (UAE CIBIO), Universidade Federal de Jataí, GO.

Resumo

Os vertebrados desempenham funções reguladoras no ecossistema, dentro desse grupo destacamos o grupo da avifauna, importantes contribuintes na dispersão de sementes e polinização. Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar uma amostra da fauna de aves no município de Nova Xavantina, com o intuito de conhecer a riqueza desse grupo na região. A coleta foi realizada na Fazenda Ponte de Pedra aos dias dia 14 de maio de 2017, entre as 08:00 a 11:00 horas, pelo método de Listas de Macknnon de 10 espécies, em trilhas utilizadas pela comunidade local. Registramos 20 espécies de aves, pertencentes a 08 ordens e 15 famílias. A ordem Passeriformes foi representada por 8 famílias e 11 espécies. As famílias Psittacidae e Columbidae foram representadas por duas espécies cada, e apenas a família Tyrannidae teve maior registro com 4 espécies. Destacamos a ocorrência da *Crax fasciolata*, presente em florestas úmidas, atualmente em estado de vulnerabilidade, afetada pelo aumento do desmatamento. O local amostrado teve uma expressiva biodiversidade de espécies de aves em relação ao tempo de coleta, demonstrando a necessidade de ações preservacionistas em relação à fauna e flora em especial no bioma Cerrado.

Palavras-chave: Cerrado; Conservação; Ecossistema; Ornitologia.

Introdução

O bioma Cerrado foi amplamente degradado nas últimas décadas, dando espaço para grandes centros urbanos e para a agropecuária (KLINK et al., 2005). O efeito sobre o grupo de vertebrados é bem conhecido. A fragmentação de habitats, a conversão de paisagens naturais em pastagem, o avanço das cidades sobre áreas naturais, fogo recorrente, escassez recursos alimentares, dentre outros, são fatores que ameaçam diretamente a fauna deste bioma, levando a extinção local ou redução populacional (LAURANCE et al., 2006) É fato que, esse conjunto, tem promovido grande degradação nos ambientes naturais, como mudanças na estrutura da vegetação e na composição florística e faunística (LAURANCE et al., 2006; BARLOW et al., 2016;).

Os vertebrados também desempenham funções básicas e estruturais nos ecossistemas como, por exemplo, animais predadores, polinizadores, dispersores de sementes; formando uma rede complexa de interações com a comunidade de invertebrados e de plantas (POUGH et

al., 2008; \CSEKERCIO\UGLU et al., 2015). A perda deste grupo acarreta problemas nos ecossistemas locais e regionais, pois serviços ecossistêmicos essenciais deixam de ser prestados. Isto posto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar uma amostra da avifauna no município de Nova Xavantina, Mato Grosso, com o intuito de conhecer a riqueza desse grupo na região, bem como aprender características intrínsecas a estes animais.

Metodologia

O estudo foi realizado no município de Nova Xavantina, mesorregião Nordeste Mato-grossense. O clima é do tipo Aw, conforme a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), com cerca de seis a oito meses de chuvas. A precipitação anual de 1300 mm a 1500 mm, com intensidade máxima de dezembro a fevereiro. A temperatura média mensal é de 25°C (MARIMON et al., 2008).

A coleta foi realizada no dia 14 de maio de 2017, em uma propriedade particular, denominada Fazenda Ponte de Pedra, localizada no município de Nova Xavantina MT, Médio Araguaia de Mato Grosso (Figura 1) localizada nas coordenadas (14°4.744'S e 52°3.725'W), a 38 quilômetros do município de Nova Xavantina-MT. Para a amostragem da avifauna utilizamos o método de Listas de Mackinnon de 10 espécies (HERZOG et al., 2002), percorrendo trilhas e estradas pré-existentis no local, durante o período da manhã entre 08:00 e 11:00 horas. Os registros foram feitos visualmente, através de binóculos, e auditivamente, por meio da vocalização das espécies. Para identificação utilizamos bibliografia especializada (SICK, 1997; SIGRIST, 2009).

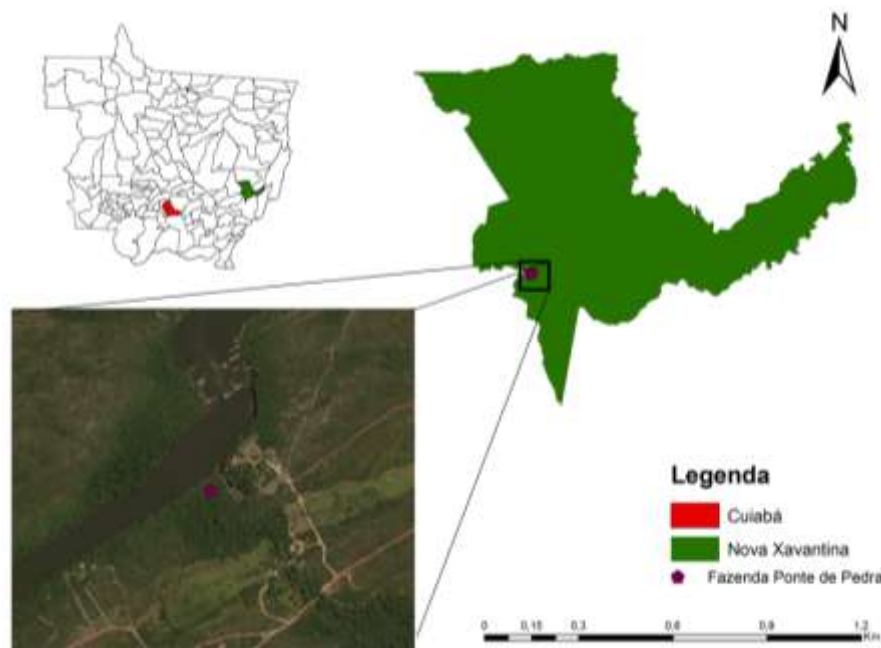


Figura II: Localização da área de estudo no município de Nova Xavantina, Fazenda Ponte de Pedra.

Resultados e Discussão

Durante a amostragem de aves produzimos três listas de Mackinnon de 10 espécies (apêndice 01), totalizando 20 espécies de aves distribuídas em 8 ordens e 15 famílias (Tabela 01), sendo a ordem Passeriformes mais representativa com 8 famílias e 11 espécies. Dentre as 15 famílias registradas, 12 delas foram representadas por um indivíduo. As famílias Psittacidae e Columbidae foram representadas por duas espécies cada, e apenas a família Tyrannidae teve maior registro com 4 espécies.

O Brasil possui uma rica diversidade de espécies de aves, incluindo as que residem no país e as que imigram na época de reprodução (PIACENTINI, 2015). Dentre essa vasta diversidade, estudos de levantamentos da avifauna mostram que a ordem Passeriforme é a dominante, e a família que se destaca em número de espécies é a Tyrannidae (BARBOSA; ALMEIDA, 2008; WEIMER et al., 2014).

Também registramos uma espécie que se encontra na categoria “vulnerável” de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), sob influência de perda de habitat e opressão a caça. *Crax fasciolata* (Spix, 1825), habita florestas úmidas, semi decíduas e de galeria, muito registrada em bordas de florestas (IUCN, 2018). Dessa forma, a *C. fasciolata* faz parte do grupo de espécies que vivem próximas a corpos d’água, ambiente que vem passando aumento de desmatamento e a política pode ser um grande impulsionador desse aumento (CAVALETT, 2018; ROCHEDO et al., 2018), podendo colocar espécies de aves que dependem das florestas situadas ao longo dos rios para sua sobrevivência e aquelas que não têm capacidade de atravessar trechos sem florestas, por exemplo, as estradas (DEVELEY; PONGILUPPI, 2010), representando um impacto negativo em relação à biodiversidade.

Tabela I. Lista das espécies de aves registradas na Fazenda Ponte de Pedra, Nova Xavantina - MT.

Táxons	Nome comum	Tipo de registro	Status IUCN
Ordem Passeriformes			
Família Tyrannidae			
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Emminck, 1824)	risadinha	Ad	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Ad, Vo	LC
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	Ad	LC
<i>Myiozetetes sp.</i> (P.L. Sclater, 1859)	bem-te-vi	Ad	
Família Icteridae			
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	Ad	LC
Família Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	Ai	LC
Família Hirundinidae			
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	Ad	LC
Família Thraupidae			
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	Ad	LC
Família Corvidae			
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	gralha-cancã	Ad	LC
Família Fringillidae			
<i>Euphonia lanirostris</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	gaturamo-de-bico-grosso	Ad	LC
Família Dendrocolaptidae			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-do-cerrado	Ad	LC
Ordem Galbuliformes			
Família Bucconidae			
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	chora-chuva	Ad	LC
Ordem Charadriiformes			
Família Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	Vo	LC

Ordem Galliformes			
Família odontophoridae			
<i>Crax fasciolata</i> (Spix, 1825)	mutum-de-penacho	Ad	VU
Ordem Cathartiformes			
Família Cathartidae			
<i>Cathartes</i> sp. (Illiger, 1811)	urubu	Ad	
Ordem Apodiformes			
Família Trochilidae			
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Ad	LC
Ordem Psittaciformes			
Família Psittacidae			
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	Ad	LC
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	Ad	LC
Ordem Columbiformes			
Família Columbidae			
<i>Columbina talpacote</i> (Temminck, 1809)	Rolinha	Ad	LC
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	Ad	LC

(Ad: avistamento direto; Ai: avistamento indireto, Vo: vocalização. Status IUCN indica o estado de conservação da espécie, LC: pouco preocupante; VU: vulnerável).

Conclusão

Apesar dos ambientes amostrados sofrerem fortes pressões de ações antrópicas, ainda apresenta expressiva presença de avifauna, evidenciando a necessidade de preservar ambientes que subsidiem a fauna do Cerrado, necessitando de ações que preservem as espécies e seus habitat.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação-UNEMAT-Nova Xavantina, ao Senhor Mario de Fico proprietário da fazenda Ponte de Pedra.

Referências

- ALVARES, C. A. STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- BARBOSA, A. F.; ALMEIDA, Á. F. DE. Levantamento quantitativo da avifauna em uma mata de Araucaria e Podocarpus, no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. **IF Série Registros**, v. 33, p. 13–37, 2008.
- BARLOW, J.; BARLOW, J.; LENNOX, G. D.; FERREIRA, J.; BERENGUER, E.; LEES, A. C.; MAC NALLY, R.; ... PARRY, L. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v. 535, n. 7610, p. 144–147, 29 jul. 2016.
- CAVALETT, O. From political to climate crisis. **Nature Climate Change**, v. 8, n. 8, p. 663–664, 2018.
- \CSEKERCIO\UGLU, Ç. H. LOARIE, S. R.; OVIEDO-BRENES, F.; MENDENHALL, C. D.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. Tropical countryside riparian corridors provide critical habitat and connectivity for seed-dispersing forest birds in a fragmented landscape. **Journal of Ornithology**, v. 156, n. 1, p. 343–353, 2015.
- DEVELEY, P. F.; PONGILUPPI, T. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das

- alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 0–0, 2010.
- HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating Species Richness of Tropical Bird Communities From Rapid Assessment Data. **The Auk**, v. 119, n. 3, p. 749–769, 2002.
- IUCN. **International Union for Conservation of Nature**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em : 03 de agosto de 2018.
- KLINK, C.; MACHADO, R. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.
- LAURANCE, W. F.; NASCIMENTO, H. E.; LAURANCE, S. G.; ANDRADE, A.; RIBEIRO, J. E.; GIRALDO, J. P.; ... D'ANGELO, S. Rapid decay of tree-community composition in Amazonian forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 50, p. 19010–19014, 2006.
- MARIMON, B. S.; IVANAUSKAS, N. M.; FERNANDES-BULHÃO, C.; LIMA, E. Caracterização florística e fitossociológica da planície de inundação do Rio das Mortes, MT. **Fauna e flora da planície de inundação do Rio das Mortes–MT (HSR Cabette, Org.)**. UNEMAT, Cáceres, p. 15-30, 2008.
- PIACENTINI, V. DE Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91–298, 2015.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- ROCHEDO, P. R. ROCHEDO, P. R.; SOARES-FILHO, B.; SCHAEFFER, R., VIOLA, E.; SZKLO, A.; LUCENA, A. F.; ... RATHMANN, R. The threat of political bargaining to climate mitigation in Brazil. **Nature Climate Change**, v. 8, n. 8, p. 695–698, 2018.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**, edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. **Rio de Janeiro: Nova Fronteira**, 1997.
- SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira: Descrição das Espécies**. Tomas Sigrist, traduzido por Maria Teresa Quirino; ilustrado por Tomas Sigrist e Eduardo P. Brettas - São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 600p.
- WEIMER, C. O.; LAZZARETTI, T.; WEIMER, C. O.; RODIGHERO, E. R.; DO PRADO, G. P. Levantamento da avifauna em um fragmento florestal localizado no centro urbano do município de Xanxerê, SC. **Unoesc e Ciência**, v. 5, n. 1, p. 91–102, 2014.

MARCAS DA VIDA: UM ESTUDO PRELIMINAR SOBRE ANÉIS ETÁRIOS NO PEIXE CURIMBA, BACIA DO RIO TELES PIRES-MT

Liliane Stedile de Matos¹; Alan Pinho Monteiro²

¹Professora do Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, 78580-000. Alta Floresta, MT. E-mail: lilistedile@hotmail.com

²Estudante do Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, 78580-000. Alta Floresta, MT. E-mail: alanp_monteiro@outlook.com

Resumo

Estudos sobre idade e crescimento são importantes para elaboração de propostas para o manejo de recursos pesqueiros. Diante da necessidade de informações da dinâmica populacional, este estudo preliminar que tem como objetivo comparar a leitura de anéis etários em escamas e otólitos no *Prochilodus nigricans* no rio Teles Pires município de Sinop/MT. Após a captura dos espécimes e retirada de otólitos e escamas, ambas estruturas foram preparadas para leitura dos anéis etários. Cada otólito/escama foi pontuado pela clareza na leitura dos anéis em uma escala de cinco pontos (excelente, bom, aceitável, pobre, praticamente ilegível). Foi calculado erro percentual médio (EPM), para medir a precisão da contagem da idade entre escamas e otólitos. Foram analisados 21 exemplares de *P. nigricans*, as leituras realizadas em cada estrutura mostraram bastante clareza na observação dos anéis e baixos valores de EPM. As escamas apresentaram menores erros (EPM=2,34) do que os otólitos (EPM=6,02). As idades estimadas por meio dos otólitos e escamas foram significativamente diferentes ($p=0,002$) indicando que as interpretações e estimativas dependem da estrutura em estudo. Baseado nestes resultados preliminares, concluímos que mesmo com diferenças nas leituras, há viabilidade do uso destas estruturas calcificadas em estudos de idade e crescimento de *P. nigricans*.

Palavras-chave: Idade e crescimento; Manejo pesqueiro; Otólito lapillus; *Prochilodus nigricans*.

Introdução

O peixe *Prochilodus nigricans* (Agassiz, 1829) regionalmente conhecido por curimba, é distribuído no Brasil nas bacias dos rios Amazonas e Tocantins (CARVALHO & MERONA 1986). O curimba é um characiforme detritívoro, tendo ciclo de vida com alternâncias anuais no nível da água, efetuando migrações tróficas, reprodutivas e de dispersões ao decorrer do ano (OLIVEIRA, 1997). Na Amazônia Central, seu comprimento padrão médio no primeiro ano de vida é 19 cm, no segundo ano de vida 27 cm atingindo a maturidade sexual (OLIVEIRA, 1997). Trata-se de uma espécie de vida curto ($A_{95}= 6$ anos), crescimento rápido ($K= 0,465/\text{ano}$) e taxa de mortalidade natural alta ($M= 0,51$) (OLIVEIRA, 1997).

O padrão de crescimento de um peixe pode variar devido as mudanças no seu metabolismo conforme descrito por Nikolsky (1963). Este padrão pode ser observado nos anéis de crescimento impressos em estruturas calcificadas como: escamas, otólitos, vértebras, ossos operculares e espinhos das nadadeiras (VAZZOLER, 1981). Estudos sobre idade são importantes, pois fornecem base para cálculos de taxas de crescimento, mortalidade e produtividade e podem ser utilizados em propostas para o manejo de recursos pesqueiros.

Em geral, estruturas calcificadas auxiliam nas definições da idade anual dos peixes de forma inteligível (CAMPANA, 2001). Entretanto, a maior parte dos estudos empregam escamas e otólitos.

A determinação da idade usando otólitos é uma das mais confiáveis, pois eles continuam a crescer com o aumento da idade do peixe, além de serem os mais indicados para caracteres (GAGLIANO & MCCORMICK 2004). Nos otólitos, assim como nas escamas, formam-se zonas opacas e translúcidas, decorrentes da deposição diferenciada de carbonato de cálcio sobre uma base orgânica durante períodos de crescimento rápido e lento, devido aos ciclos sazonais de temperatura, alimentação e ciclos reprodutivos (CAMPANA, 2001). Diante da necessidade de informações da dinâmica populacional para estudos de manejo pesqueiros, este estudo preliminar que tem como objetivo comparar a leitura de anéis etários em escamas e otólitos no *Prochilodus nigricans* no rio Teles Pires.

Metodologia

Após as capturas no rio Teles Pires no município de Sinop/MT em maio/2017, os peixes coletados foram sacrificados com anestésico Eugenol® acondicionados em sacos plásticos, sendo em seguida acondicionados em gelo. No laboratório da UFMT (Acervo Biológico Amazônia Meridional - ABAM), para cada exemplar foram obtidos dados sobre: comprimento total (Lt), comprimento padrão (Ls), peso total (Wt), sexo e estádios de maturidade gonadal. Na sequência, escamas localizadas na região da nadadeira peitoral e os otólitos (lapillus) foram extraídos, limpos em solução aquosa de hipoclorito de sódio (0,005%), enxaguados em água destilada, secos e armazenados em sacos plásticos para posterior análise. Para a preparação dos cortes dos otólitos foi utilizada a metodologia descrita por Secor *et al.* (1992). A preparação das escamas foi feita de acordo com a metodologia de Vazzoler (1981). Foram contados os anéis etários de escamas e otólitos lapillus sem informação prévia sobre duração, sexo ou data de captura (Fig.1). Cada otólito e escama foi analisado 3 vezes pelo mesmo leitor após um tempo considerável. Cada otólito e escama foi pontuado pela clareza na leitura dos anéis etários em uma escala de cinco pontos: 1, excelente; 2, bom; 3, aceitável (alguns anéis não eram claros, ou pouca incerteza na distinção de anéis "verdadeiros"); 4, pobre (devido a alguns anéis não estarem claramente definidos contagens alternativas eram possíveis); 5, praticamente ilegível (PAUL; HORN 2009, p. 170). Também foi calculado erro percentual médio (EPM), conforme descrito por Beamish e Fournier (1981) para medir a precisão da contagem da idade entre escamas e otólitos. A equação utilizada para calcular EPM:

$$EPM = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{1}{r} \sum_{i=1}^r \left| \frac{X_{i,j} - X_j}{X_j} \right| \right]$$

Onde, EPM = Erro percentual médio; n = número de otólitos/escamas; r = número total de leituras; X_{ij} = número de anéis no otólito/escama j na leitura i ; X_j = número médio de anéis em r leituras. A média de idade de leitura de cada estrutura foi submetida à análise de variância (ANOVA), seguida por comparações pareadas *post hoc* de Tukey, para explicar se as leituras das estruturas mostraram diferenças significativas com nível de significância de 5%. Tais análises foram realizadas utilizando o Software Estatístico R v. 3.5.1 (R Core Team, 2018).

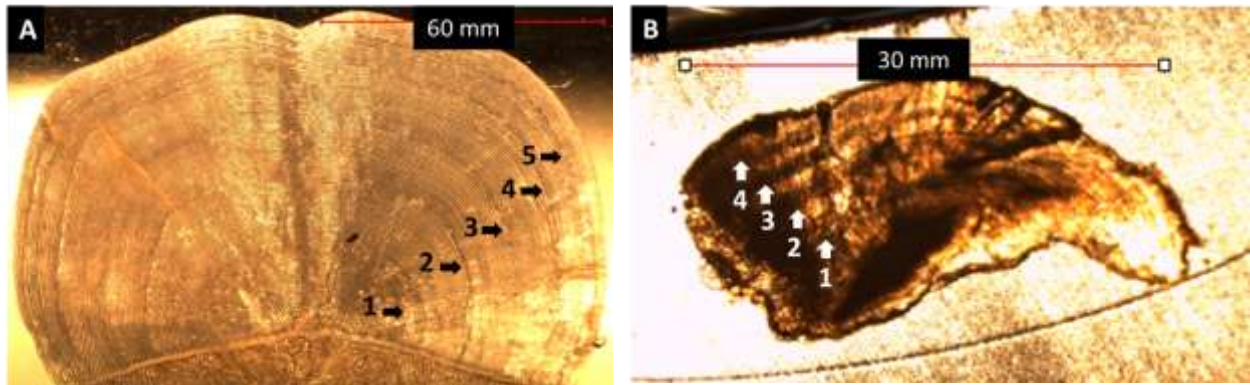


Figura 1. Exemplo de leitura dos anéis de crescimento lidos em uma escama (A) e um otólito (B) de *Prochilodus nigricans* coletados em 2017 no rio Teles Pires. As capturas de imagens foram feitas com uso do programa Leica versão 3.4.0 (2016).

Resultados e Discussão

Até o presente momento foram analisados 21 exemplares de *P. nigricans* coletados no rio Teles Pires no município de Sinop/MT. A idade mais velha estimada para *P. nigricans* foi 7 anos para ambas estruturas. As principais classes etárias foram de 4-5 anos, tanto para escamas como para otólitos (Fig. 2).

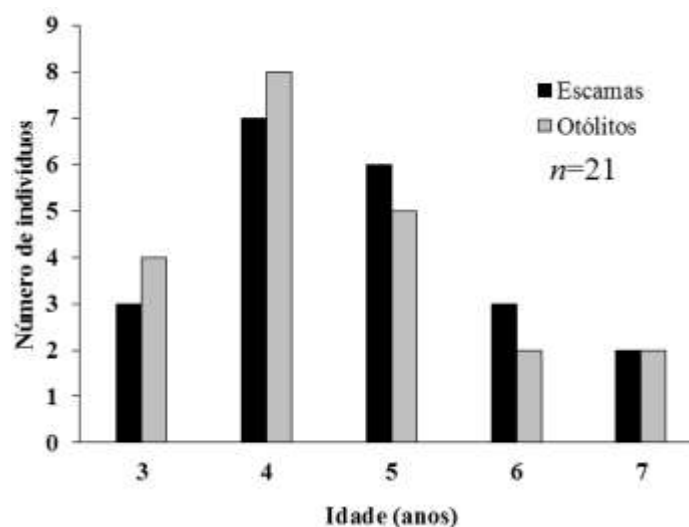


Figura 2. Composição da idade estimada por escamas e otólitos lapillus de *Prochilodus nigricans* coletados em 2017 no rio Teles Pires.

As leituras realizadas em cada estrutura mostraram bastante clareza na observação dos anéis e baixos valores de erro percentual médio (EPM). Contudo, as escamas apresentaram maior clareza, menores erros menores do que os otólitos (Tabela 1). As idades estimadas por meio dos otólitos e escamas foram significativamente diferentes ($p < 0,05$) indicando que as interpretações e estimativas dependem da estrutura em estudo. Santana (2013, p. 25) também encontrou diferença de idade entre as duas estruturas, mas ao contrário dos resultados do presente estudo, as escamas subestimaram a idade de *Prochilodus lineatus*. Em peixes mais velhos nos quais há um acúmulo de anéis falsos e reabsorção devido a períodos de estresse e limitação de alimentos, pode haver dificuldades na leitura (CHANDER & MAUNDER 2012).

Tabela 1. Distribuição da escala de clareza, comparação entre os valores médios da idade estimada e erro percentual médio (EPM) para escamas e otólitos de *Prochilodus nigricans* coletados em 2017 no rio Teles Pires ($n = 21$).

Estrutura	Escala de clareza na leitura					Idade média (anos)	EPM (%)
	1	2	3	4	5		
Escamas	3	11	5	2	0	4,50 ± 2,43 ^a	2,34
Otolitos	1	1	15	4	0	3,71 ± 1,84 ^b	6,02

Letras diferentes dentro da mesma coluna indicam diferença estatística (ANOVA, $p=0,002$).

No presente estudo, as escamas apresentaram menor erro percentual e maior clareza do que otólitos, mas devido a possíveis problemas associados à leitura de anéis etários em escamas, alguns autores indicam que seu uso deve ser cauteloso (CAMPANA & THORROLD 2001). Pois os otólitos são estruturas mais adequadas para estudos de idade e crescimento visto que os mesmos não são reabsorvidos e possuem crescimento contínuo ao longo da vida do peixe (CAMPANA & THORROLD 2001).

Conclusões

Os resultados aqui apresentados são preliminares, mas já percebemos viabilidade destas estruturas calcificadas em estudos de idade e crescimento de *Prochilodus nigricans*. Serão coletados mais exemplares desta espécie, e além de otólito e escamas, também serão analisadas vértebras. O conhecimento desses dados e a implementação de programas de monitoramento são importantes para que a biologia populacional e os fatores que a controlam possam ser conhecidos, visto que as informações decorrentes desses estudos são fundamentais para manejo adequado da espécie.

Agradecimentos

Agradecemos à Evelyn Barzotto da Silva e Laboratório de Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros-LEMARPE (UFMT-Cuiabá) pelo auxílio no processamento dos cortes dos otólitos. A pesquisa foi realizada com apoio do CNPq edital Universal MCTI/CNPq 14/2014. LSM recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Referências

- BEAMISH, R. J.; FOURNIER, D. A. A method for comparing the precision of a set of age determinations. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 38, n. 8, p. 982–983, 1981.
- CAMPANA, S. E. Review paper: Accuracy, precision and quality control in age determination, including, a review of the use and abuse of age validation methods. **Journal of fish Biology**, v. 59, n. 2, p. 197-242, 2001.
- CAMPANA, S. E.; THORROLD, S. R. Otoliths, increments, and elements: keys to a comprehensive understanding of fish populations? **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 58, p. 30-38. 2001.
- CARVALHO, J. L.; MÉRONA, B. Estudos sobre dois peixes migratórios do baixo Tocantins, antes do fechamento da barragem de Tucuruí. **Amazoniana**, v. 9, p. 595–607, 1986.

- CHANDER, S. K.; MAUNDER, M. Aging material matters in the estimation of von Bertalanffy growth parameters for dolphinfish (*Coryphaena hippurus*). **Fisheries Research**, v. 119-120, p. 147-153, 2012.
- GAGLIANO, M.; MCCORMICK, M. I. Feeding history influences otolith shape in tropical fish. **Marine Ecology Progress Series**, v. 278, p. 291-296, 2004.
- NIKOLSKY, G. V. **The Ecology of fishes**. London, Academic. Press, 1963.
- OLIVEIRA, M. I. B. **Determinação da idade e aspectos da dinâmica populacional do curimatã *Prochilodus nigricans* (Pisces: PROCHILODONTIDAE) da Amazônia central**. Manaus: INPA. 1997.
- PAUL, L. J.; HORN, P. L. Age and growth of sea perch (*Helicolenus percooides*) from two adjacent areas off the east coast of South Island, New Zealand. **Fisheries Research**, v. 95, n. 2-3, p. 169-180, 2009.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em:< <http://www.R-project.org/>>. Acesso em 01 ago. 2018.
- SANTANA, H. S. **Rediscutindo estimativas de idade em peixes tropicais: explorando o viés entre estruturas calcificadas**. Maringá: UEM. 2013.
- SECOR, D. H.; DEAN, J. M.; LABAN, E. H. Otolith removal and preparation for microstructural examination. In: STEVENSON, D. K.; CAMPANA, S. E. (Eds). Otolith microstructure examination and analysis. **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences**, n. 117, p.19- 57, 1992.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. **Manual de Métodos para estudos biológicos de populações de peixes, reprodução e crescimento**. Brasília, CNPq, 1981.

PERCEPÇÃO DOS PESCADORES PROFISSIONAIS ARTESANAIS SOBRE O DECLÍNIO NA CAPTURA DO PEIXE MATRINXÃ NO RIO TELES PIRES, MUNICÍPIO DE SINOP/MT

Liliane Stedile de Matos¹; Herick Soares de Santana²; João Otávio Santos Silva³;
Lucélia Nobre Carvalho⁴

¹Professora do Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, MT. E-mail: lilistedile@hotmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá, Paraná. E-mail: herick.bio@gmail.com

³Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais-ICAA, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Campus Universitário de Sinop, MT. E-mails: joao.oss@live.com

⁴Professora do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais-ICNHS, UFMT, Campus Universitário de Sinop, MT. E-mail:carvalholn@yahoo.com.br

Resumo

Na região norte do Estado de Mato Grosso, o peixe matrinxã é uma das espécies mais consumidas, sendo muito importante para a pesca profissional artesanal e esportiva. O objetivo deste estudo foi investigar entre os pescadores profissionais artesanais, se houve declínio na captura do peixe matrinxã. Foram feitas entrevistas com questionário semi-estruturado de setembro a novembro de 2017 para 51 pescadores profissionais artesanais que atuam no Rio Teles Pires no município de Sinop/MT. Dentre os entrevistados, 94% responderam que estão encontrando dificuldades em capturar o matrinxã e que isso ocorre desde 2013. Com os dados das capturas de aproximadamente 10 anos atrás e capturas atuais de matrinxã, obteve-se o percentual médio entre os pescadores de 82% de queda na captura. Segundo a percepção dos pescadores, o declínio na captura de matrinxãs se deve à construção de UHEs, à pesca predatória e ao uso de agrotóxicos em áreas próximas ao Rio Teles Pires. Concluímos que as entrevistas com os pescadores profissionais artesanais que atuam no rio Teles Pires no município de Sinop nos proporcionaram observar as percepções deles diante da problemática da queda do estoque pesqueiro do peixe matrinxã.

Palavras-chave: *Brycon falcatus*; Etnoictiologia; Pesca predatória.

Introdução

Atualmente, há grande preocupação com os estoques pesqueiros devido às diminuições que têm sido notadas, principalmente devido à pesca e aos impactos antropogênicos. No Brasil, as espécies alvo da pesca, variam de região para região, por exemplo, na Amazônia, os grandes bagres são muito explorados, na bacia do Paraná o curimba é muito explorado e, na porção médio-superior do Rio Teles Pires, o matrinxã é uma espécie muito apreciada comercialmente.

Pela legislação pesqueira vigente no Estado de Mato Grosso, somente é permitida a pesca artesanal, a qual é desenvolvida em sua quase totalidade de forma individual, em pequenas canoas ou no máximo com um barco motorizado de pequena potência. Na bacia do rio Teles Pires não existe um local para documentação do desembarque pesqueiro, o controle é feito pelo pescador profissional artesanal preenchendo a Declaração de Pesca Individual-DPI. Este procedimento é feito sem nenhum tipo de conferência ou presença de um agente

fiscalizador e, posteriormente, enviado pela Colônia de Pescadores à Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Para os pesadores artesanais desta região, o matrinxã é uma das espécies de maior importância comercial (EPE, 2009).

Uma das formas de compreender melhor a exploração dos recursos pesqueiros é estar em contato direto com os pescadores profissionais, que também possuem interesse na manutenção dos estoques, já que seria a principal fonte de renda deles. As colônias de pescadores podem fornecer informações tão precisas quanto aquelas geradas de forma experimental (PHILIPPSEN et al., 2016). Neste sentido, entre os pescadores artesanais que atuam no Rio Teles Pires no município de Sinop é pública e notória a preocupação quanto à diminuição nas capturas do peixe matrinxã desde meados de 2013. Assim, diante do atual cenário de impactos: hidrelétricas, agricultura, agropecuária, garimpos e pesca predatória na bacia do Rio Teles Pires, o objetivo deste trabalho foi investigar por meio do conhecimento popular e empírico dos pescadores profissionais artesanais que atuam nesta região, se houve declínio na captura do peixe matrinxã e, se houve, quais foram as principais causas que ocasionaram esse quadro.

Metodologia de coleta de dados

Para quantificar a percepção dos pescadores profissionais, foi elaborado um questionário semi-estruturado contendo perguntas em relação às capturas e as causas das variações na captura. A pesquisa foi realizada mediante aprovação do Comitê de Ética do Hospital Júlio Muller da Universidade Federal de Mato Grosso sob registro nº CAAE 60211916.0.0000.5541 na Plataforma Brasil. A aplicação dos questionários foi na forma de entrevista, onde os pescadores foram esclarecidos do assunto de cada questão e as respostas foram anotadas em formulários. Os pescadores que aceitaram participar das entrevistas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, documento que expressa sua participação voluntária. Os questionários foram compostos por 09 perguntas abertas e 02 perguntas fechadas. O tamanho da amostra foi calculado com base na quantidade de pescadores artesanais profissionais cadastrados na Colônia Z-16 de Pescadores do Município de Sinop e Região (Copesnop), que atuam no Rio Teles Pires no município de Sinop. Dos 300 pescadores cadastrados na Copesnop, 60 atuam no Rio Teles Pires na região de Sinop, destes, 51 participaram desta pesquisa. Os dados obtidos nas entrevistas foram explorados por meio de análises descritivas (média e percentual) e apresentados graficamente, e armazenados em um banco de dados em Microsoft Excel (Office 2010).

Resultados e discussão

Nossos resultados trazem *insights* importantes sobre o ponto de vista e percepções dos pescadores profissionais artesanais que atuam no Rio Teles Pires no município de Sinop sobre declínio no estoque pesqueiro deste rio. A idade dos pescadores variou entre 35 e 75 anos de idade, sendo que a maioria (38%) apresentou a idade entre 51 e 60 anos. Em relação ao tempo em que o pescador exerce a atividade de pesca na bacia do Rio Teles Pires, observamos que a maioria (37%) possui pelo menos 10 anos de experiência. O percentual de queda na captura de matrinxã para cada pescador foi calculado com as respostas das questões: Quando você começou a exercer a atividade de pesca profissional na bacia do Rio Teles Pires aproximadamente quantos quilos de matrinxã era pescado por mês ou por ano? Quantos quilos aproximadamente você pescou de matrinxã este ano? O percentual individual variou de 32% a 100%, e o percentual médio de redução na captura de matrinxã entre os entrevistados foi de 82%. São relatados em escala global severos declínios nas capturas de peixes em geral (PANAGOPOULOU et al., 2017). Essa percepção indica sobreexploração e diminuição de

unidades populacionais de peixes (FAO, 2016). Essas quedas causam problemas financeiros para pescadores, que dependem dos recursos pesqueiros para seu sustento. Os entrevistados comentaram que compensaram as quedas na captura com aumento do esforço de pesca, trabalhando mais horas, aumentando a quantidade de apetrechos utilizados, e indo pescar em locais mais longes. Isso, por sua vez, aumentou os custos operacionais (combustível, manutenção, gelo, etc.), ocasionando no aumento do custo do pescado, mas não necessariamente obtendo lucro.

Os pescadores indicaram várias causas que seriam as responsáveis pela diminuição das capturas: usinas hidrelétricas (73%), sobrepesca (20%), agrotóxicos (15%), ausência de mata ciliar (5%) e cevas e garimpo (5%). O termo sobrepesca ou pesca predatória pode ser entendido como atividade pesqueira executada de forma desenfreada, ou seja, a pesca excessiva e insustentável praticada pela ação humana (DIAS NETO, 2010). Segundo a percepção dos pescadores entrevistados a introdução das cevas de soja, foi o principal motivo que ocasionou a sobrepesca neste trecho da bacia do Rio Teles Pires. O problema da instalação de cevas nos rios de Mato Grosso ocorre no Rio Cuiabá desde 1987 (SILVA & SILVA 1995) e no rio Teles Pires desde 2007. Em 2013 trabalho realizado na bacia do Rio Teles Pires sobre o uso de cevas na captura de matrinxãs, houve relatos de pescadores apontando queda no estoque pesqueiro do matrinxã devido à pesca predatória em cevas (MATOS & CARVALHO 2015). Considerando que a pesca não é somente realizada pelos pescadores artesanais profissionais da Copesnop, e que o peixe matrinxã é bastante apreciado na região, existe a necessidade de um estudo detalhado do estoque pesqueiro dessa espécie.

Na questão “Você saberia dizer em que ano houve a maior queda na captura de matrinxãs?” a maioria (37%) dos pescadores respondeu que foi em 2014, seguidos por 2013 (20%) e 2015 (18%). A bacia do Rio Teles Pires está inserida no norte do Estado de Mato Grosso e na intitulada Amazônia Legal, formando um dos principais contribuintes do Rio Tapajós. Na bacia do Rio Teles Pires, atualmente, está ocorrendo a implantação de quatro Usinas Hidrelétricas-UHEs: UHE-Sinop, UHE Colíder, UHE Teles Pires e UHE São Manoel (EPE, 2009). No ano de 2014, ainda não existia barreira física da UHE-Sinop no Rio Teles Pires. Mas a UHE-Teles Pires já estava prestes a fechar as comportas para enchimento do reservatório, e a UHE-Colíder com a construção avançada. Talvez as atividades destas UHEs tenham prejudicado a passagem dos peixes e, com isso, diminuído a captura de matrinxãs à montante. Entretanto, deve-se considerar que desde 2007 nesta bacia ocorre a pesca predatória desta espécie. A pesca predatória pode ter sido o maior motivo da queda do estoque desta espécie, e os exemplares que tenham permanecido não consigam transitar pela bacia devido aos barramentos das UHEs. Também pode ser que esteja ocorrendo uma sinergia, ou seja, o efeito da combinação dos impactos da pesca predatória, insumos agrícolas, UHEs, ausência de mata ciliar e garimpo, de forma que o resultado dessa combinação seja maior do que a soma dos resultados que esses impactos teriam separadamente.

Uma antiga regra para se ter uma boa pescaria, segundo os pescadores, é manter o silêncio, pois quaisquer barulhos ou movimentos bruscos afugentam os peixes. O ruído antropogênico pode impedir os peixes de transitar em áreas importantes de alimentação e reprodução, interromper atividades críticas ou causar redução induzida pelo estresse no crescimento e reprodução (SLABBEKOORN et al., 2010). No Estado do Pará, a construção da UHE Belo Monte causou impacto na pesca, devido à iluminação constante dos canteiros de obras e às frequentes explosões que afugentaram os peixes, sendo possível que também tenham alterado suas rotas migratórias (FRANCESCO & CARNEIRO, 2015). Diante disto, a construção da UHE-Sinop no Rio Teles Pires pode ter contribuído na dificuldade na captura do peixe matrinxã, pois na construção de UHEs, existe um enorme fluxo de máquinas, equipamentos e pessoas, iluminação e explosões que afetam os recursos naturais (MAGALHÃES et al., 2016).

Quando os entrevistados foram indagados sobre o que poderia ser feito para aumentar a população de matrinxãs, responderam: repovoamento (37%), implantação de um sistema de transposição eficaz de peixes migradores (24%) e proibição da pesca por um tempo determinado (17%). O repovoamento é uma estratégia controversa, pois existem pesquisadores que defendem e outros que condenam (VIEIRA & POMPEU, 2001). Sistemas de transposição de peixes são mecanismos para facilitar a passagem de cardumes ou indivíduos visando o ciclo reprodutivo e a manutenção da variedade genética entre os ambientes aquáticos modificados (REIS & SANTOS, 1999). Na UHE-Teles Pires os dados gerados pelo uso de telemetria no monitoramento da ictiofauna indicaram que não havia necessidade de implantação de um sistema de transposição, na UHE-São Manoel foi implantado um sistema de transposição de captura e transporte, na UHE-Colíder a escada de peixes e na UHE-Sinop um sistema misto de transposição de peixes, com elevador e escada. Referente a proibição da pesca do matrinxã por um período determinado, tal procedimento já foi feito em outros estados brasileiros com sucesso (*e.g.* Goiás, Lei 17.985/2013).

O conhecimento ecológico dos pescadores (etnoictiologia) pode ter um importante papel na complementação da pesquisa científica. A etnoictiologia pode ser uma importante ferramenta para pesquisadores e tomadores de decisão, pois pode fornecer informações contextuais que seriam usadas para melhorar a gestão dos recursos pesqueiros, e restaurar ecossistemas (JOHANNES et al., 2000). Entretanto, é necessário que seja feito um estudo avaliando detalhadamente o estoque pesqueiro para compreender a dinâmica populacional do matrinxã. Nesse contexto, a determinação de parâmetros de crescimento, taxas de mortalidade natural e, por pesca, podem permitir a predição de efeitos das medidas propostas para o manejo. Para o peixe matrinxã *Brycon falcatus* da bacia do Rio Teles Pires, não existem estudos de idade, apenas o comprimento de primeira maturação (L50) é conhecido (MATOS et al., 2018).

Conclusões

Concluimos que as entrevistas com os pescadores profissionais artesanais que atuam no rio Teles Pires no município de Sinop nos proporcionou observar suas percepções diante da problemática da queda do estoque pesqueiro do peixe matrinxã. Nosso estudo sugeriu que havia um declínio na captura do peixes matrinxã, e segundo os relatos dos pescadores, nossa hipótese foi confirmada. O conhecimento ecológico local dos pescadores apresentados neste estudo juntamente com uma pesquisa científica do estoque pesqueiro do peixe matrinxã no rio Teles Pires podem contribuir para elaboração de manejo pesqueiro e políticas públicas para proteção dos recursos pesqueiros desta bacia.

Agradecimentos

Agradecemos a Marcos Beckmann pelas informações da pesca no Rio Teles Pires, e à COPESNOP pelo apoio na aplicação dos questionários aos pescadores. A pesquisa foi realizada com o apoio do CNPq edital Universal MCTI/CNPq 14/2014. LSM recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Referências

DIAS NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: Ibama, 2010.

- EPE – Empresa de pesquisa energética. **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires**. (2009). Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>> Acesso em 31 jan. 2018.
- FAO. **The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries**. Rome: General Fisheries Commission for the Mediterranean. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/card/en/c/4d4203da-b043-49da-8752-fe1dd5f7b536>> Acesso em 31 jan. 2018.
- FRANCESCO, A.; CARNEIRO, C. **Atlas dos impactos da UHE Belo Monte sobre a pesca / organização**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2015.
- JOHANNES, R. E.; FREEMAN, M. M.; HAMILTON, R. J. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. **Fish and Fisheries**, v. 1, n. 3 p. 257–271, 2000.
- LIMA, F.C.T. Subfamily Bryconinae. p. 174-181. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. (eds.). **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Edipucrs. Porto Alegre, Brasil. 2003.
- MAGALHÃES, S. B.; SILVA, Y. Y. P.; VIDAL, C. L. Não há peixe para pescar neste verão: efeitos socioambientais durante a construção de grandes barragens – o caso Belo Monte. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Edição Especial Nexo Água e Energia, v. 37, p. 111-134, 2016.
- MATOS, L. S.; CARVALHO, L. N. Consumo de *fast-food* por peixes: um estudo de caso do uso da ceva no matrinxã (*Brycon falcatus*, Müller & Troschel, 1844) em afluentes da bacia do rio Tapajós. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, v. 116, p. 42-45, 2015.
- MATOS, L. S.; PARISOTTO, D. C.; CARVALHO, L. N. Length–weight relationship and condition factor of the Characidae matrinxã, *Brycon falcatus* (Müller & Troschel, 1844), in the Teles Pires River, southern Amazon. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 34, n. 3, p. 724-728, 2018.
- PANAGOPOULOU, A.; MELETIS, Z. A.; MARGARITOU, D.; SPOTILA, J. R. Caught in the Same Net? Small-Scale Fishermen's Perceptions of Fisheries Interactions with Sea Turtles and Other Protected Species. **Frontiers in Marine Science**, v. 20, 2017.
- PHILIPPSEN, J. S.; MINTE-VERA, C. V.; OKADA, E. K.; CARVALHO, A. R.; ANGELINI, R. Fishers' and scientific histories: an example of consensus from an inland fishery. **Marine and freshwater research**, v. 68, p. 980-992, 2016.
- REIS, C. A. S. M.; SANTOS, S. B. **Passagens de Peixes em Aproveitamentos Mini-Hídricos: Caracterização e Diagnóstico Eco-hidráulico**. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 1999.
- SANTOS FILHO, L. C.; BATISTA, V. S. Dinâmica populacional da matrinxã *Brycon amazonicus* (Characidae) na Amazônia Central. **Zoologia**, v. 26, n. 2, p.195-203, 2009.
- SILVA, C. J.; SILVA, J. A. F. **No ritmo das águas do pantanal**. São Paulo: NUPAUB/USP, 1995.
- SLABBEKOORN, H.; BOUTON, N.; OPZEELAND, I. V.; COERS, A.; CATE, C.; POPPER, A. N. A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, p. 419–427, 2010.
- VIEIRA, F.; POMPEU, P. S. Peixamentos - uma alternativa eficiente? **Ciência Hoje**, v. 30. P. 28-33, 2001.

DIETA DE *Rhinella paraguayensis* (ÁVILA, PANSONATO E STRÜSSMANN, 2010) (ANURA: BUFONIDAE), NO PANTANAL MATO-GROSSENSE

Rosana dos Santos D'Ávila¹; Vancleber Divino Silva Alves¹; Mariany de Fátima Rocha Seba²; Áurea Regina Alves Ignácio^{3*}; Manoel dos Santos Filho³; Dionei José da Silva⁴

¹Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade, Etnobiologia do Pantanal - CELBE, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Cáceres – Avenida Santos Dumont, s/n – Cidade Universitária, Cáceres – MT, 78200-000, rosanaest3@gmail.com;

²Graduanda no curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário de Cáceres - Av: São João, s/n, Bairro Cavahada - CEP 78200-000.

³Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade, Etnobiologia do Pantanal - CELBE, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Av. Santos Dumont, s/nº – Cidade Universitária (Bloco II), CEP 78200-000, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. *Orientadora

⁴Professor do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Rod. MT 358 Km 07, Caixa Postal 287, Jardim Aeroporto CEP 78.300-000, Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil.

Resumo

Os anfíbios desempenham importantes papéis ecológicos, constituem bons indicadores biológicos e na cadeia trófica atuam como controladores naturais de insetos e outros invertebrados. Os anuros em geral são considerados oportunistas no hábito alimentar, no entanto pouco se conhece da dieta da maioria das espécies. Nesse estudo apresentamos a dieta de *Rhinella paraguayensis*, baseado na análise do conteúdo estomacal de 21 indivíduos, procedentes da Fazenda Morrinho inserida na Bacia do Alto Paraguai no Pantanal mato-grossense, região de Cáceres – MT. Foram encontrados 484 itens pertencentes a 6 categorias de presas. *Rhinella paraguayensis* alimentou-se exclusivamente de artrópodes de forma generalizada, sendo que as categorias de presas que apresentaram maior Índice de Valor de Importância foram Formicidae, Coleoptera e Isoptera. Em conformidade com os resultados encontrados pode-se dizer que esta espécie, como outros Bufonidae, é também generalista e oportunista, representando um importante agente para manutenção do equilíbrio das populações de artrópodes no ambiente.

Palavras-chave: Alimentação; História Natural; Inseto; Oportunista.

Introdução

O Brasil abriga a maior riqueza da fauna de anfíbios conhecida mundialmente, compreendendo 1.080 espécies. Os anuros totalizam 1.039 destas espécies, representando 20 famílias e 90 gêneros (SEGALLA et al., 2016). Das espécies de anuros listadas 74 são encontradas na bacia do Alto Paraguai no Pantanal mato-grossense (STRÜSSMANN et al., 2007).

Os anfíbios constituem um grupo biológico importantíssimo para o equilíbrio dos ecossistemas visto que ao alimentarem-se principalmente de artrópodes atuam controlando o aumento de insetos e outros invertebrados. Realizam a conversão de cerca de 90% do que

consomem e ao servirem de presas para répteis, aves e mamíferos representam um importante meio para o fluxo de energia no ambiente. (BASTOS et al., 2003).

Estudos tem demonstrado que as populações de anfíbios vêm sofrendo declínios e extinções locais em diversas partes do planeta devido às mudanças climáticas, aumento da incidência de raios ultravioletas, poluição das águas, contaminação por agrotóxicos, espécies invasoras e, comércio ilegal. (SILVANO & SEGALLA, 2005). No entanto, a causa que incide mais diretamente neste declínio tem sido a perda de habitat em função da conversão de ambientes naturais em áreas agrícolas, urbanizadas, represamento por hidrelétricas e outras atividades antrópicas. (FONSECA et al., 2008).

A relevância dos anfíbios anuros vai além dos aspectos da cadeia trófica. Ao atuarem, nos ecossistemas, como reguladores e controladores de populações de insetos e outros artrópodes, trazem contribuição importante para a manutenção das produções agrícolas, evitando assim a explosão de organismos que passam a constituir pragas para muitas culturas. (BARROS, 2005).

No entanto cada espécie de anuro apresenta seu modo peculiar de forrageio e preferências alimentares. Assim a dieta desse grupo de vertebrados é influenciada por fatores evolutivos e ecológicos e a escolha do tipo e tamanho da presa por vezes estão relacionadas às estruturas biomecânicas de alimentação (por exemplo, língua e mandíbula), estratégia de forrageio, o tamanho do corpo e as limitações fisiológicas (TOFT, 1981). Geralmente as dietas de anfíbios consistem principalmente de insetos, mas outras categorias de invertebrados e vertebrados ainda menores foram encontradas como conteúdo estomacal de diversas espécies (POUGH et al., 2004). Devido a isso, a maioria dos anfíbios são considerados como generalista e oportunistas (CARAMASCHI, 1981).

Rhinella paraguayensis Ávila, Pansonato e Strüssmann (2010), é uma espécie caracterizada por tamanho médio, focinho arredondado em vista dorsal. Por ter sido descrita recentemente 2010, como uma espécie do grupo *Rhinella margaritifera*, ainda não se dispõe sobre ela muitas informações a não ser aspectos da distribuição geográfica e que são utilizadoras de tapetes flutuantes de vegetação como sítio reprodutivo (ÁVILA et al., 2010). Afim de contribuir para história natural e conservação *R. paraguayensis*, o presente trabalho teve como objetivo conhecer a dieta alimentar da espécie a partir da análise do conteúdo estomacal de 21 indivíduos coletados na Fazenda Morrinho, pantanal de Cáceres – MT.

Metodologia

Os espécimes foram coletados em área de vegetação nativa, em terra firme, nas margens do rio Paraguai, na Fazenda Morrinho, região de Cáceres – MT (16° 37' 55.5" S – 57° 50' 51.2' W) no bioma pantanal. Foram amostradas quatro áreas, duas em cada margem do rio. Em cada uma foram montadas três armadilhas de interceptação e queda (pitfall), uma a aproximadamente 20 metros da margem do rio, a segunda 100 metros e a terceira a 200 metros no interior da mata. As armadilhas foram colocadas em formato de “Y”, utilizando quatro baldes de 60 litros, distantes 15 metros do centro e interligados por cerca guia de lona com 70 cm de altura. Cada conjunto de armadilhas, permaneceu aberto por dez dias consecutivos sendo vistoriados diariamente pela manhã.

No decorrer dos dez dias foram capturados 21 indivíduos de *R. paraguayensis*, que foram eutanasiados com solução injetável de cloridrato de lidocaína a 2% (Xylestesin®), fixados em formalina a 10%, conservados em álcool a 70% e tombados na coleção do Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal (CELBE), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, Mato Grosso, Brasil. As coletas foram realizadas sob licença permanente do Sistema de Autorização e Informações sobre Biodiversidade (SISBIO) número 8849-1, registro de expedição número 10128.

Para análise estomacal foram retirados os estômagos através de uma incisão ventral. Estes foram abertos e os itens alimentares encontrados triados com auxílio de microscópio estereoscópico, identificados e classificados ao nível taxonômico de ordem e em seguida armazenados separadamente em frascos ergométricos contendo álcool 70%.

Os itens alimentares foram secados em papel absorvente durante um período de três horas e então a biomassa de cada categoria de presa foi obtida por meio de uma balança de precisão (0,0001g). Às categorias de presas com massa inferior ao poder de leitura da balança (0,0001 g), foi atribuído um valor de massa 0,0001 g, suficientemente pequeno para não interferir nos percentuais de categorias alimentares mais importantes da dieta.

Na análise de dados para o aspecto da dieta de *R. paraguayensis* foi determinado a importância de cada categoria de presa utilizando três grandezas diferentes: (I) porcentagem numérica (N%); (II) porcentagem de frequência (F%) e (III) porcentagem de biomassa (M%). O percentual de cada categoria de presa foram determinados através dos seguintes modelos:

$$N\% = \frac{\text{número total de presas em cada categoria} * 100}{\text{número total de presas em todos os estômagos}}$$

$$F\% = \frac{\text{frequência total de presas de cada categoria} * 100}{\text{número total de estômagos com presas}}$$

$$M\% = \frac{\text{massa total de cada categoria de presa} * 100}{\text{massa total em todos os estômagos}}$$

Posteriormente, para evidenciar os itens com maior importância na dieta será calculado o Índice do Valor de Importância (IVI) com base no modelo proposto por Meira et al., (2007):

$$IVI = (N\% + F\% + M\%) / 3$$

Onde: N% = porcentagem numérica; F%= porcentagem de frequência; M% = porcentagem de biomassa.

Resultados e Discussão

Foram encontrados 484 itens pertencentes a 6 categorias de presas nos estômagos dos 21 indivíduos de *R. paraguayensis* analisadas. Os itens com maior percentual numérico e frequência foram Formicidae, Coleoptera e Isoptera. Da mesma forma estes foram itens com massas mais relevantes e, portanto, foram as presas com maior Índice de Valor de Importância (Tabela 1).

Tabela 1. Representatividade das categorias de presas encontradas nos estômagos examinados (n=21) de *R. paraguayensis* coletadas no Pantanal mato-grossense, Fazenda Morrinho região de Cáceres – MT – Brasil. N = número de presas; N% = porcentagem numérica das presas em relação ao total; F= frequência de encontros nos estômagos; F% = porcentagem de frequência; M = massa (g) total da categoria; M% = porcentagem da massa, IVI = Índice do valor de importância.

Categoria de presas	N	N%	F	F%	M (g)	M (g)%	IVI
Formicidae	372	76,9	19	90,5	0,615	40,8	69,4
Coleoptera	37	7,6	14	66,7	0,272	18	30,7
Isoptera	71	14,7	3	14,3	0,549	36,4	21,8
Araneae	2	0,4	2	9,5	0,006	0,4	3,4
Hymenoptera	1	0,2	1	4,8	0,06	4	3
Diplopoda	1	0,2	1	4,8	0,006	0,4	1,8

Total	484	100	40	1,508	100
--------------	------------	------------	-----------	--------------	------------

Os bufonídeos são considerados generalistas em relação à sua dieta (CARAMASCHI, 1981). Os resultados que encontramos evidencia esta condição para *R. paraguayensis*, membro da família e demonstra que se alimentam essencialmente de artrópodes e de forma generalizada. Assim a maior importância de formigas, besouros e cupins registrada neste estudo não indica preferência alimentar por estas categorias de presa, mas sim um reflexo de maior disponibilidade desses itens no ambiente, no período estudado.

Segundo Clarke (1974) e Ferreira & Teixeira (2009), besouros e formigas desempenham papel importante na dieta dos anuros, por serem presas mais frequentes em todo o mundo. Hirai e Matsui (2002) sugeriram que o consumo de substâncias intragáveis, como quinoses e ácido fórmico, presentes nas composições de Coleoptera e Formicidae, leva os animais a investirem grandes quantidades de energia para metabolizar os produtos químicos ingeridos e consumir itens com pouco ganho de energia. No entanto, há um ganho para os indivíduos, pois após essas substâncias serem metabolizadas pelos bufonídeos, elas seriam utilizadas para auxiliar na produção de toxinas (DAMASCENO, 2005). Para equilibrar estas desvantagens e vantagens. Os animais precisam investir grandes quantidades de energia para metabolizar essas substâncias (ZUG et al., 2001) e para compensar estes custos é necessário consumir grande quantidade destas presas. (FERREIRA & TEIXEIRA, 2009).

Conclusões

Rhinella paraguayensis demonstra, como os demais bufonídeos, ser uma espécie que se alimenta essencialmente de artrópodes de forma generalizadas. Os maiores valores de IVI registrados para Formicidae, Coleoptera e Isoptera, não refletem preferência por estes grupos, mas certamente a maior disponibilidade dessas categorias no ambiente e reforça a importância dos anuros como agentes ecológicos importantes na manutenção do equilíbrio das populações dessas presas, que em densidade elevadas podem constituir “pragas” causando prejuízo ecológicos e econômicos em áreas agrícolas.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), a equipe do Projeto em Rede Internacional Erosão da Biodiversidade (UNEMAT/UFMT/UEA-UK) pela logística para coleta e disponibilidade dos exemplares para o estudo e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo financiamento da pesquisa.

Referências

ÁVILA, R. W.; PANSONATO, A.; STRÜSSMANN, C. A new species of the *Rhinella margaritifera* group (Anura: Bufonidae) from Brazilian Pantanal. *Zootaxa*, 2339 – p 57–68, 2010.

BARROS, F. B. **Sapos e seres humanos: uma relação de preconceitos?**. Universidade Federal do Pará Centro Agropecuário. Núcleo de Estudos Integrados Sobre Agricultura Familiar – NEAF Programa de Pós-Graduação em Agricultura Amazônicas – MAFDS. Texto n 009, 2005.

BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L. D. Anfíbios da Floresta Nacional de Sylvania, estado de Goiás. **Stylo Gráfica e Editora, Goiânia**, 2003.

CARAMASCHI, U. **Variação estacional. Distribuição espacial e alimentação de populações de híldeos na represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (Amphibia, Anura,**

- Hylidae**). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 1981. 139f.
- CLARKE, R. D. Food habits of toads, genus *Bufo* (Amphibia: Bufonidae). **The American Midland Naturalist**, v 91, n 1, p 140–147, 1974.
- DAMASCENO, R. **Uso de recursos alimentares e eletividades na dieta de uma assembleia de anuros terrícolas das dunas do médio Rio São Francisco, Bahia**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia, p 110, 2005.
- FERREURA, R.B.; TEIXIERA, R. L. Feeding pattern and use of reproductive habitat of the striped toad *Rhinella crucifer* (Anura: Bufonidae) from Southeastern Brazil. **Acta Herpetologica**, v 4, n 2, p 125–134, 2009.
- FONSECA, C. R.; BECKER, C. G.; HADDAD, C. F. B.; PARDO, P. I. Metamorfose: o declínio mundial dos anfíbios é agravado pela desconexão entre o habitat aquático dos girinos e o habitat terrestre dos adultos, induzida pelas atividades humanas. **Scientific American Brasil**, v 72, p 88-93, 2008.
- HIRAI, T.; MATSUI, M. Feeding ecology of *Bufo japonicus formosus* from the Montane Region of Kyoto, Japan. **Journal of Herpetology**, v 36, n 4, p 719–723, 2002.
- MEIRA, K. T. R.; FARIA, R. G.; SILVA, M. D. M.; MIRANDA, V. T.; ZAHNA-SILVA, W. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v 7, n 2, 2007.
- POUCH, F. H.; ANDREWS, R. W.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K. D. **Herpetology**. New Jersey. Upper Saddle River, 2004.
- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F.B.; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. **Brazilian Amphibians: List of Species**. *Herpetologia Brasileira*, v 5, n 2, p 34–46, 2016. Disponível em: <<http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2016/10/Segallaetal2016-1.pdf>>. Acessado em 27 de jul 2018.
- SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v 1, n 1, p 79–86, 2005.
- STRÜSSMANN, C.; RIBEIRO, R. A. K.; FERREIRA, V. L.; BÉDA, A. F. Herpetofauna do Pantanal brasileiro. In **Herpetologia no Brasil II** (NASCIMENTO, L. B; OLIVEIRA, M. E, eds). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, p 66-84 2007.
- TOFT, C. A. Ecology of Panamanian Litter Anurans: Patterns in Diet and Foraging. **Journal of Herpetology**, v 15, n 2, p 139–144, 1981.
- ZUG, G.R.; VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. 2° ed. Academic Press, San Diego, EUA, 2001.

O ATUAL ESTADO DE CONHECIMENTO DA ANUROFAUNA DO NORTE DE MATO GROSSO

Marcos Penhacek¹; Samuel Ferreira dos Anjos²; Wanne Sales Silva-Wronski³;
Domingos de Jesus Rodrigues⁴

¹Professor voluntário, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop. E-mail: penhacek@yahoo.com.br

²Acadêmico, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop. E-mail: samuelherpeto@yahoo.com.br

³Funcionária da empresa Biota Projeto e Consultoria Ambiental LTDA. Goiânia, Goiás. E-mail: wannebio@gmail.com

⁴Professor titular, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: djmingo23@gmail.com

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o atual conhecimento da anurofauna na região norte do Estado de Mato Grosso, evidenciando a riqueza de espécies, distribuição geográfica, assim como as principais lacunas existentes. Realizamos um inventário bibliográfico, reunindo 15 trabalhos distribuídos em artigos científicos, livros sobre Biodiversidade, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Relatórios de Monitoramento e de Resgate de fauna para grandes empreendimentos. Obtivemos um total de 147 táxons distribuídos entre os trabalhos avaliados, dos quais 97 foram identificados a nível de espécie. Concluímos que embora o norte de Mato Grosso apresente um elevado número de espécies descritas, ainda persistem grandes dúvidas taxonômicas, indicando que várias espécies poderão ser descritas nos próximos anos para região. Verificamos também, que a maioria dos trabalhos se concentram na porção centro-norte do estado, restando grandes lacunas nas extremidades nordeste ao longo da bacia do Rio Xingu e noroeste a margem esquerda da bacia do Rio Juruena. Portanto, encorajamos a realização de estudos nestes locais de lacunas e a resolução dos problemas taxonômicos existentes, visando o conhecimento da anurofauna mato-grossense.

Palavras-chave: Anurofauna norte mato-grossense; Biodiversidade; Estudo de Impacto Ambiental.

Introdução

A região norte do Estado de Mato Grosso está localizada em uma zona de transição entre dois dos maiores e mais diversos Biomas brasileiros, Amazônia e Cerrado (PELLISSARI et al., 2015), com mosaicos de diferentes ambientes com elevada biodiversidade. Esta região abriga ainda, partes consideráveis de duas das maiores bacias hidrográficas da Amazônia brasileira, a Bacia do Xingu e a Bacia do Tapajós, consideradas importantes zonas de endemismo amazônico (BRAZ et al., 2016), além de funcionarem como importantes corredores de fauna. Nos últimos anos, esta região sofreu diversas alterações ambientais com o avanço da agricultura mecanizada e a pavimentação da BR 163 (Cuiabá – Santarém), associado à construção de vários empreendimentos Hidrelétricos. Nesse contexto, a região está fortemente ameaçada, estando inserida no chamado “arco do desmatamento”, onde atividades

agropecuárias, madeireiras, mineração, pavimentações de estradas e construção de usinas hidrelétricas ameaçam áreas florestais (FEARNSIDE, 2005; AVILA & KAWASHILA-RIBEIRO, 2011). Além do mais, há ainda alta contaminação do solo e corpos hídricos por resíduos agrícolas, colocando em risco vários grupos taxonômicos, principalmente aqueles mais sensíveis a essas alterações ambientais, como a anurofauna.

A anurofauna é considerada excelente bioindicador de qualidade ambiental, sendo fortemente dependentes do equilíbrio térmico hídrico do ambiente. Assim, alterações na cobertura vegetal pode comprometer a sobrevivência de muitas das suas espécies (FARIA et al., 2007). A alta permeabilidade de sua pele facilita a desidratação com o aumento da temperatura, além de absorver facilmente agentes tóxicos, os quais foram amplamente utilizados pelo agronegócio regional, podendo ter várias espécies da fauna e flora extintas sem mesmo terem sido descritas para a ciência.

Assim, tendo como premissa de que, o primeiro passo, para conservação de grupos de vertebrados é promover o conhecimento sobre a composição e a distribuição das espécies (SILVANO & PIMENTA, 2003) e que a identificação das espécies de anfíbios e o estudo de suas particularidades ecológicas revelam-se decisivos para o sucesso das ações que buscam conservar a biodiversidade (HEYER et al., 1994). O presente trabalho teve como objetivo, reunir o conjunto de informações até o momento disponível sobre a anurofauna do norte de Mato Grosso, indicando: 1) a riqueza atual de anuros descrita para o norte de Mato grosso; 2) principais localidades amostradas na região e; 3) evidenciar as principais lacunas de conhecimento da anurofauna, encorajando novos trabalhos para esta importante região.

Metodologia

Os dados foram coletados a partir de levantamento bibliográfico em trabalhos realizados com amostragem de fauna ao longo da região norte do Mato Grosso (Figura 1). Foram utilizados como ferramenta banco de dados obtidos através de cinco fontes: 1 - Sistema de amostragem padronizada da fauna e flora do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) nos moldes do RAPELD (MAGNUSSON et al., 2005); 2 - Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); 3 – Programa de monitoramento de fauna para grandes empreendimentos; 4 – Programa de resgate e salvamento de fauna para grandes empreendimentos e; 5 – trabalhos publicados em revistas científicas.

Para clareza da organização dos dados as áreas de amostragens foram agrupadas em cinco núcleos onde houve concentração de amostragens. Núcleo 1: Garantã do Norte, Novo Mundo e Alta Floresta (margens direita do rio Teles Pires); Núcleo 2 – Alta Floresta (margens esquerda do rio Teles Pires), Paranaíta, Apicás e Nova Monte Verde; Núcleo 3 - Nova Bandeirantes e Cotriguaçu; Núcleo 4 - Nova Santa Helena, Colíder, Itauba, Sinop, Claudia, Ipiranga do Norte e Sorriso; e Núcleo 5 – Juara, Juína e Castanhal.

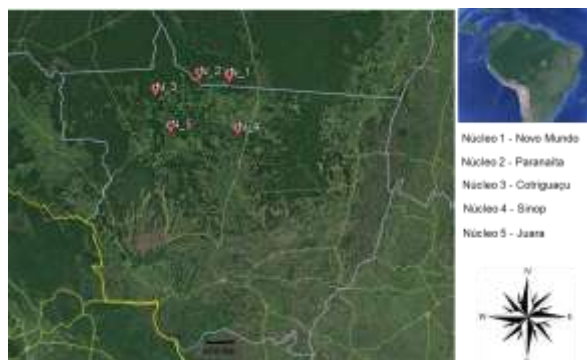


Figura 1. Estado de Mato Grosso com seus respectivos Núcleos de amostragens. Imagem Landsat Google Earth 2018.

Resultados e Discussão

Reunimos o resultado de 15 trabalhos disponíveis sobre a anurofauna da região (Tabela 1) e alcançamos uma riqueza de 147 táxons, dos quais 97 foram descritos a níveis de espécies (Tabela 2). Há um elevado número de espécies que apareceram pelo menos em um dos trabalhos com a denominação cf. (confirmar) (n=21), indicando que ainda há dúvidas sobre a identidade da espécie na área do trabalho ou aff. (affinis) (n=7) indicando que embora pareça com alguma espécie já descrita para a região, existem características que a diferencia, podendo-se tratar de espécies novas. Há também uma espécie sendo descrita como nova (*Dryaderces sp. nova*) e quatro táxons descritos a níveis de grupo e 21 táxons apenas identificados a nível de gênero, indicando que muitas dúvidas taxonômicas ainda pairam sobre o grupo de anuros da região e precisam ser sanados por especialistas em trabalhos futuros.

Tabela 1. Localidades de inventário da anurofauna na região Norte de Mato Grosso.

Localidade	Núcleo	Fonte	Taxons	Total taxons
Parque Estadual Cristalino	1	Livro (Rodrigues et al., 2015)	53	53
UHE Teles Pires	2	EIA/RIMA (Concremat, 2009)	62	70
UHE São Manoel		EIA/RIMA (Leme Engenharia, 2009)	54	
UHE Foz do Apiacás		EIA/RIMA (Biodinamica, 2010)	42	
Salto do Apiacas		Artigo (Pansonato et al., 2012)	1	
Paranaíta		Artigo (Neves et al., 2017)	1	
Fazenda São Nicolau	3	Livro (Rodrigues et al., 2011)	46	53
		Artigo (Noronha et al., 2015)	12	
Claudia		PPBio (xx)	35	94
UHE Colider	4	Monitoramento Fauna (Ambitech, 2015)	10	
		EIA (JGP, 2009)	33	
		Resgate Faunas (COPEL, 2013)	26	
UHE Sinop		EIA (THEMAC Engenharia, 2010)	51	
PCH São João da Barra	5	Artigo (Avila et al., 2011)	30	60
UHE Castanhal		EIA (Novaterra, 2015)	43	
Riqueza Total				147

Tabela 2. Lista de espécies de anfíbios anuros registrados no norte de Mato Grosso. A classificação abaixo segue Frost et al. (2018).

Família/Táxons	Família/Táxons	Família/Táxons
Allophrynidae	<i>Boana calcarata</i>	<i>Leptodactylus didymus</i>
<i>Allophryne ruthveni</i>	<i>Boana cinerascens</i>	<i>Leptodactylus elenae</i>
Aromobatidae	<i>Boana fasciata</i>	<i>Leptodactylus fuscus</i>
<i>Allobates cf. brunneus</i>	<i>Boaba leucocheila</i>	<i>Leptodactylus knudseni</i>
<i>Allobates femoralis</i>	<i>Boana geographica</i>	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>
<i>Allobates marchesian</i>	<i>Boana punctata</i>	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>
Dendrobatidae	<i>Boana raniceps</i>	<i>Leptodactylus mystaceus</i>
<i>Adelphobates castaneoticus</i>	<i>Cruziophyla craspedopus</i>	<i>Leptodactylus paraensis</i>
<i>Adelphobates cf. galactonotus</i>	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>
<i>Ameerega flavopicta</i>	<i>Dendropsophus cf. cruzi</i>	<i>Leptodactylus petersii</i>
<i>Ameerega munduruku</i>	<i>Dendropsophus cf. microcephalus</i>	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>
<i>Ameerega picta</i>	<i>Dendropsophus nanus</i>	<i>Leptodactylus stenodema</i>
<i>Ameerega trivittata</i>	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	<i>Leptodactylus wagneri</i>
<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>	<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	<i>Lithodytes lineatus</i>
Bufonidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	<i>Physalaemus centralis</i>
<i>Amazophrynella vote</i>	<i>Dendropsophus riveroi</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>
<i>Rhaebo guttatus</i>	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>
<i>Rhinella castaneotica</i>	<i>Dryaderces sp. nova</i>	<i>Pseudopaludicola hyleaustralis</i>

<i>Rhinella marina</i>	<i>Osteocephalus leprieurii</i>	<i>Pseudopaludicola saltica</i>
<i>Rhinella gr. Proboscidea</i>	<i>Osteocephalus taurinus</i>	<i>Pseudopaludicola ternetzi</i>
<i>Rhinella schneideri</i>	<i>Osteocephalus oophagus</i>	Microhylidae
<i>Odontophrynus cultripes</i>	<i>Scinax cf. cruentommus</i>	<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>
Centrolenidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	<i>Chiasmocleis bassleri</i>
<i>Hyalinobatrachium cappellei</i>	<i>Scinax fuscovarius</i>	<i>Chiasmocleis shudikarensis</i>
<i>Hyalinobatrachium iaspidiense</i>	<i>Scinax garbei</i>	<i>Ctenophryne geayi</i>
<i>Hyalinobatrachium carlesvilai</i>	<i>Scinax nasicus</i>	<i>Elachistocleis ovalis</i>
<i>Teratohyla adenocheira</i>	<i>Scinax nebulosus</i>	Leiperidae
Ceratophrynidae	<i>Scinax ruber</i>	<i>Engystomops freibergeri</i>
<i>Ceratophrys cornuta</i>	<i>Scinax rostratus</i>	Phyllomedusidae
Odontophrynidae	<i>Scinax similis</i>	<i>Callimedusa tomopterna</i>
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>	<i>Trachycephalus coriaceus</i>	<i>Phyllomedusa bicolor</i>
Craugastoridae	<i>Trachycephalus cunauaru</i>	<i>Phyllomedusa camba</i>
<i>Pristimantis fenestratus</i>	<i>Trachycephalus typhoni</i>	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>
<i>Pristimantis ockendeni</i>	Leptodactylidae	<i>Pithecopus hypochondrialis</i>
<i>Pristimantis aff. Peruvianus</i>	<i>Adenomera andreae</i>	Pipidae
Hylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	<i>Pipa arrabali</i>
<i>Boana albopunctata</i>	<i>Adenomera martinezi</i>	Ranidae
<i>Boana boans</i>	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	<i>Lithobates palmipes</i>

No geral vários trabalhos apresentaram riqueza acima de 40 táxons (Tabela 1), semelhante ao observado em várias localidades da Amazônia brasileira (RODRIGUES et al., 2011). Esses resultados denotam a importância da região como centro de biodiversidade, validando a criação de Unidades de Conservação, que visa estabelecer a região como corredor de conservação Teles Pires/Tapajós (LAURENT et al., 2006).

Verificamos que, o núcleo 4 apresentou maior riqueza de espécies. Este núcleo foi o que apresentou maior número de inventários e registros disponíveis na literatura, seguido pelo núcleo 2, o também segundo com maior riqueza. Este resultado indica a importância do esforço amostral para o adequado conhecimento da diversidade de anuros. Identificamos também, que há uma concentração dos inventários, predominantemente na porção centro-norte do estado, principalmente nas proximidades do Rio Teles Pires. Assim, perduram grandes lacunas de inventários nas extremidades nordeste e noroeste do estado, regiões estas que abrigam importantes bacias hidrográficas como do Rio Xingu e Juruena respectivamente.

Conclusões

Embora seja elevado o número de espécies de anuros descritos para região norte do Estado de Mato Grosso, reconhecemos que há, grandes lacunas a serem preenchidas. Assim, queremos com esse trabalho, incentivar que novos levantamentos sejam realizados na região, tendo em vista a intensa pressão antrópica que a região tem passado nos últimos anos, tanto com a expansão do agronegócio, como na de exploração dos recursos hídricos para ampliação da matriz energética brasileira.

Referências

ÁVILA, Robson W.; KAWASHITA-RIBEIRO, Ricardo A. Herpetofauna of São João da Barra Hydroelectric Plant, state of Mato Grosso, Brazil. **Check list**, v. 7, n. 6, p. 750-755, 2011.
BRAZ, L.C, PEREIRA, J.L.G, FERREIRA, L.V. & THALÊS, M.C. **A situação das Áreas de Endemismo da Amazônia com relação ao desmatamento e áreas protegidas** (2016). Bol. geogr. Maringá. 34 (3): 45-62.

COPEL. Trigésimo Segundo Relatório. **Programa de Resgate de Fauna no Canteiro de Obras da UHE Colíder** (2013). Disponível em: www.copel.com/uhecolider/sitearquivos2. Acessado em: 04/08/2018.

FARIA, D. et al. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, n. 8, p. 2335-2357, 2007.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

HEYER, R. et al. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Smithsonian Institution, 2014.

LAURENT, M. et al. Corredor de Conservação Teles Pires/ Tapajós - Diagnóstico preliminar das áreas protegidas e da região de entorno. Oficina de Planejamento – Brasília 26-27/04/06 – Realização: FFI, ICV, FEC, IOV, 2006.

MAGNUSSON, W. E. et al. RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. **Biota neotropica**, v. 5, n. 2, p. 19-24, 2005.

NEVES, M. O. et al. A new species of poison frog, genus *Ameerega* (Anura: Dendrobatidae), from the southern Amazonian rain forest. **Salamandra**, v. 53, n. 4, p. 485-493, 2017.

PANSONATO, A. et al. A new species of *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leiuperidae) from the state of Mato Grosso, Brazil, with comments on the geographic distribution of *Pseudopaludicola canga* Giaretta & Kokubum, 2003. **Zootaxa**, v. 3523, n. 1, p. 49-58, 2012.

PELISSARI, A. L. et al. Fitossociologia em área de transição da Floresta Amazônica e Cerrado no estado de Mato Grosso. **Multitemas**, n. 41, 2015.

RODRIGUES, D. J.; IZZO, T. J.; BATTIROLA, L. D. Descobrimos a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau. **Pau e Prosa Comunicação Ltda, Cuiabá, Brazil**, 2011.

RODRIGUES, D.J., NORONHA, J.C., VINDICA, V.F., RODRIGUES, F., 2015. Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino / Organização Domingos de Jesus Rodrigues... [et al.]. – Sinop (MT): Áttema Editorial, 2015. 284p.: il.; 16 x 23 cm

SILVANO, D. L.; PIMENTA, B.V.S. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. **Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia (PI Prado, EC Landau, RT Moura, LPS Pinto, GAB Fonseca & K. Anger, eds). IESB**, 2003.

INVENTÁRIO DA ORDEM PASSERIFORMES NO SUL DA AMAZÔNIA LEGAL: SÍTIO SÃO SEBASTIÃO, MATO GROSSO, BRASIL

Anildo Ferreira Machado¹; Laís Giovanna Souza da Fonseca¹; Wallace Alves Barroso¹;
Josué Ribeiro da Silva Nunes²

¹Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler. E-mail para contato: anildo.fmachado@gmail.com

²Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler. E-mail para contato: josue@unemat.br

Resumo

A ordem Passeriformes representa mais da metade do número de espécies da avifauna mundial, das quais executam importantes funções ao ecossistema. Nós realizamos um inventário dos pássaros do sítio São Sebastião, em Terra Nova do Norte – MT, e também avaliamos o status de conservação das espécies com base na IUCN. Ao todo 33 espécies de 28 gêneros e 13 famílias foram registradas nos três meses de observação, sendo que os pássaros das famílias Thraupidae e Tyrannidae representaram 48,4% das espécies avistadas. Essas famílias apresentam uma grande diversidade de espécies e estão largamente distribuídas na região neotropical. O status de conservação das espécies é considerado de menor preocupação (LC), no entanto 63,6% das espécies apresentam tendência ao declínio populacional em resposta à acentuada perda de habitat. Nosso estudo fornece informações sobre a presença de pássaros na região sul da Amazônia Legal, assim, ampliando o conhecimento desse grupo em regiões de transição.

Palavras-chave: Avifauna; Checklist; Pássaros.

Introdução

O sul da Amazônia Legal é uma importante zona de transição, com o bioma Cerrado, que tem perdido sua vegetação nativa para a expansão de atividades voltadas a agricultura e pecuária. Essa macrorregião se apresenta como um desafio para a permanência de diversas espécies de aves da ordem Passeriformes (MARINI & GARCIA, 2005; SOARES-FILHO et al., 2006). A perda de espécies, ou a severa mudança nos níveis populacionais, tem efeito negativo sobre o desempenho de suas funções ecológicas, como a dispersão de sementes e o controle natural de pragas, que são continuamente exercidas por esse grupo (GIMENES & ANJOS, 2003).

O escasso conhecimento sobre a ocorrência e distribuição da maioria das espécies de pássaros em regiões de transição dificulta a criação e reestruturação de políticas de conservação (SILVEIRA & OLMOS, 2007). Nesse contexto, inventariamos a diversidade de espécies de aves da ordem Passeriformes no sítio São Sebastião, pertencente ao município de Terra Nova do Norte, Mato Grosso.

Metodologia

A listagem dos pássaros foi realizada em janeiro e julho de 2016 e março de 2017. O sítio apresenta três pontos bem definidos: (a) floresta nativa, (b) pastagem abandonada (~ 2 anos) e (c) área de pomar com espécies como goiabeira (*Psidium guajava* L.), jaqueira

(*Artocarpus heterophyllus* Lam.), jabuticabeira (*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel), tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.), laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). Os pássaros foram fotografados uma vez por semana no período da manhã (07h00min – 09h00min) e tarde (16h00min – 18h00min), totalizando 48 horas de observação em cada ponto. Para o registro fotográfico foi utilizado a câmera Canon PowerShot SX400 IS. A identificação das espécies foi com o guia de identificação proposto por Grantsau (2010). Com base na IUCN 2018 (*International Union For Conservation of Nature*) o status de conservação das espécies também foi avaliado.

Resultados e Discussão

Um total de 33 espécies de pássaros pertencentes a 28 gêneros e 13 famílias foi registrado no período estudado (Tabela 1). As famílias mais representativas foram Thraupidae com 36,3% das espécies, seguida de Tyrannidae com 12,1%. Esse padrão é frequente em regiões neotropicais devido à ampla diversidade e distribuição de espécies dessas duas famílias (CLEMENTS et al. 2017).

A maior riqueza de espécies foi observada em floresta nativa (24 espécies), seguida pelo pomar (16) e pastagem (nove). A floresta apresentou 11 espécies exclusivas e compartilha cerca de 48,5% de suas espécies com o pomar. O pomar e a pastagem apresentaram, respectivamente, duas e cinco espécies exclusivas. Tais resultados sugerem que os pássaros da floresta podem estar utilizando o pomar para forragear em busca de alimento, o que não encontrariam na pastagem, portanto, elevando o número de espécies na área de pomar e mantendo empobrecido a de pastagem.

Tabela 1. Lista de espécies de pássaros (Passeriformes) do Sítio São Sebastião, Terra Nova do Norte, Mato Grosso, Brasil. Status de conservação IUCN: LC = Menor Preocupação. FN = Floresta Nativa. PA = Pastagem Abandonada. PO = Pomar.

Família/Espécie	Nome Vulgar	IUCN	Habitat		
			FN	PA	PO
Corvidae					
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca	LC			X
Cotingidae					
<i>Gymnoderus foetidus</i> (Linnaeus, 1758)	anambé-pombo	LC		X	
Dendrocolaptidae					
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	LC	X		
Fringillidae					
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	LC	X		X
<i>Euphonia laniirostris</i> d'Orbigny Lafresnaye, 1837	& gaturamo-de-bico-grosso	LC	X		X
Icteridae					
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	LC	X	X	
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	LC		X	X
Passerellidae					
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	LC		X	
Rhynchocyclidae					
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	LC	X		
<i>Todirostrum maculatum</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	LC	X		
Continuação...					

Thamnophilidae

<i>Cymbilaimus lineatus</i> (Leach, 1814)	papa-formiga-barrado	LC	X	
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	LC	X	
<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	choca-listrada	LC	X	

Thraupidae

<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	LC	X	
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	LC	X	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	LC	X	X
<i>Lanio cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	LC	X	
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	LC	X	X
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	LC	X	X
<i>Sporophila maximiliani</i> (Cabanis, 1851)	bicudo	LC		X
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	LC		X
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	LC	X	X
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	LC	X	X
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	LC	X	X
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	LC		X

Tityridae

<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	LC	X	
<i>Tityra semifasciata</i> (Spix, 1825)	anambé-branco-de-máscara-negra	LC	X	X

Troglodytidae

<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	LC		X
---	----------	----	--	---

Tyrannidae

<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	LC		X
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	LC	X	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	LC	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	LC	X	X

Vireonidae

<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	LC	X	X
--	-----------	----	---	---

Total de Espécies			24	9	16
--------------------------	--	--	-----------	----------	-----------

Todos os pássaros nesse estudo estão classificados na IUCN 2018 como espécies de menor preocupação (LC) para a conservação. No entanto, 63,6% das espécies apresentam tendência ao declínio populacional em consequência ao avanço da fronteira agropastoril sobre a Amazônia Legal dos estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará (SOARES-FILHO et al., 2006; BIRD et al., 2011). Portanto, a redução de habitat adequado, a médio e longo prazo, pode prejudicar a permanência e eficiência dos serviços ecológicos que são continuamente prestados por essas espécies.

Conclusões

Os pássaros desse estudo são na maioria espécies de floresta nativa, das quais encontram grande diversidade de alimento na área de pomar, e que por consequência aumenta sua diversidade de espécies. Dessa maneira, ressaltamos a importância de inventários mais

completos em floresta nativa de áreas de transição, como as que ocorrem no município de Terra Nova do Norte, e sobre o efeito dos diferentes sistemas agropastoris sobre a comunidade de pássaros.

Referências

- BIRD, J. P.; BUCHANAN, G. M.; LEES, A. C.; CLAY, R. P.; DEVELEY, P. F.; YÉPEZ, I.; BUTCHART, S. H. M. Integrating spatially explicit habitat projections into extinction risk assessments: a reassessment of Amazonian avifauna incorporation projected deforestation. **Diversity and Distribution**, v. 18, p. 273-281, 2011.
- CLEMENTS, J. F.; SCHULENBERG, T. S.; LLIFF, M. J.; ROBERSON, D.; FREDERICKS, T. A.; SULLIVAN, B. L.; WOOD, C. L. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2017. Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum – Biological Sciences**, v. 25, p. 391 – 402, 2003.
- GRANTSAU, R. K. H. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. Vento Verde, São Carlos, 2010.
- MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, p. 95 – 102, 2005.
- SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil, Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. **Revista brasileira de Ornitologia**, v. 15, p. 289 – 296, 2007.
- SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L. M.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; VOLL, E.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P. Modelling conservation in the Amazon basin. **Nature**, v. 440, p. 520 – 523, 2006.

RIO JURUENA E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA EM ESCALA FINA NÃO ESTRUTURAM GENETICAMENTE POPULAÇÕES DE *Boana boans* (LINNAEUS, 1758)

Jonatha Edson de Paula Lima¹; Vladimir Pavan Margarido²; Rafaela Maria Moresco²;
Domingos de Jesus Rodrigues¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Cuiabá, Mato Grosso, Brazil, e-mail: jonathabiologia@gmail.com, djmingo23@gmail.com ²Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Cascavel, Paraná, Brazil, e-mail: vpmargarido@brturbo.com.br, rafaelabiologia@yahoo.com.br

Resumo

Embora grande parte dos anuros estudados possuam vagilidade limitada e fidelidade local, algumas espécies divergem desse padrão de baixo potencial dispersor. Nesta investigação usamos *Boana boans* como organismo modelo. Buscamos estabelecer se há isolamento entre os demes de *B. boans* das margens do rio Juruena e averiguamos a sua estrutura populacional. Foram amostrados 14 indivíduos em ambas as margens e em uma ilha do rio Juruena. A análise do D-loop DNAm foi realizada a fim de verificar se o rio e a distância euclidiana estão funcionando como barreira para as populações desta perereca. Os resultados revelaram 12 haplótipos na população, com valores de F_{st} global de -0,079, $K2P$ variando de -0,187 a 0,054, e a diversidade genética sendo 81,78% de variação intra-populacional e 18,22% inter-populacional. Tanto a análise de variância molecular quanto a análise de agrupamento bayesiano não detectaram estruturação genética. O modelo demonstrou alta capacidade em deslocamento por longas distâncias, que dão a essas pererecas aparato para atravessar o rio e se mover por terra. Considerando as características do rio Juruena, que apresenta muitas ilhas as quais podem servir de alpondras, o estudo contribuiu para esclarecer o papel de um grande rio no movimento de *B. boans*.

Palavras-chave: Anura; *Boana boans*; D-loop; Genética de Paisagem; Rios como Barreira.

Introdução

A vagilidade limitada e a fidelidade local dos anfíbios são características que fazem os pesquisadores considerarem os anuros e caudados (menos vágil) maus dispersores, devido às suas restrições morfológicas e metabólicas (COSTER et al., 2015; NOWAKOWSKI et al., 2015). Essa designação trivial de maus dispersores gera certa incoerência, pois em quase todo o mundo existem muitas espécies com ampla distribuição, principalmente nos neotrópicos (GASCON et al., 1998).

Os anuros frequentemente percorrem distâncias de dois quilômetros, podendo chegar a dez quilômetros (SMITH & GREEN, 2005). Nessa escala espacial, o fluxo gênico parece ser principalmente prejudicado por barreiras substanciais como rios (ANGELONE et al., 2011), que desempenham um papel na criação e manutenção de altos níveis de diversidade de espécies nos trópicos por atuarem como obstáculos para o fluxo gênico entre populações que habitam margens opostas, aumentando a possibilidade de especiação alopátrica (GASCON et al., 1998).

Embora a teoria de rios como barreira venha sendo testada há mais de 160 anos em múltiplas taxa de vertebrados terrestres (DUARTE et al., 2014; GASCON et al., 1998; WALLACE, 1854); o uso de marcadores moleculares como ferramenta de análise é algo relativamente novo que pode responder muitas questões e premissas equivocadas.

Estudos usando marcadores moleculares para investigar se os rios estão funcionando como barreiras para anfíbios têm verificado desde populações altamente estruturadas formando agrupamentos bem definidos (MAIA et al., 2017; SIMÕES et al., 2014); passando por baixos níveis de estrutura e curtas distâncias genéticas entre os demes (FUNK et al., 2007), e até mesmo panmixia (ZEISSET & BEEBEE, 2008). Os rios podem desempenhar um papel relevante na estruturação da diversidade genética de muitas espécies de anuros, embora a permeabilidade de tais barreiras fluviais seja altamente dependente de características espécie-específicas (FOUQUET et al., 2015).

Os anfíbios são considerados modelos valiosos para investigar processos que moldam a estrutura genética (ZEISSET & BEEBEE, 2008), e na Amazônia esse campo foi pouco testado com híldeos, pois a maioria dos estudos exploram massivamente dendrobatóideos amazônicos (AMÉZQUITA et al., 2009; KAEFER et al., 2013). *Boana boans* (Linnaeus, 1758) é uma perereca grande que escala, nada e salta longas distâncias, sendo que esses atributos podem dar à *B. boans* a capacidade de enfrentar grandes barreiras de forma diferente dos outros anfíbios explorados. O objetivo do presente trabalho é investigar se há isolamento entre os demes de *B. boans* e averiguar sua diversidade molecular e estrutura populacional.

Metodologia

As coletas foram realizadas no noroeste do Mato Grosso, Brasil, município de Cotriguaçu (09°49'09,0" S; 58°15'31,1" O). A área de coleta abrangeu um trecho de aproximadamente 6 km no rio Juruena, um rio de terceira ordem que nessa área possui largura entre 2.700 e 3.100 m. Realizamos visitas noturnas e captura manual dos indivíduos de *B. boans* nas margens direita (MD), esquerda (ME) e uma ilha do rio Juruena. Foram coletados 14 exemplares de *B. boans*: quatro foram capturados na ilha, três na ME, quatro na MD1 e três na MD2. A coleta é amparada pela licença permanente SISBIO 18573-1. As amostras de tecido (fígado) foram retiradas dos espécimes e preservadas em etanol 100% para a posterior extração do DNAm. Todos os animais foram fixados e depositados na Coleção Científica Herpetológica da UFMT-Sinop.

A extração do DNA e o Sequenciamento do DNA mitocondrial são descritos em Kuhn et al. (2018). Os softwares BIOEDIT e MEGA 7 foram as ferramentas utilizadas, respectivamente, para editar e alinhar as sequências e confirmar os sítios polimórficos e as afinidades de haplótipos. As análises filogenéticas usaram o algoritmo Neighbor-Joining (NJ) em PAUP 4.0 e o algoritmo de máxima verossimilhança (ML) em PHYML. O suporte para NJ e ML baseou-se em 1.000 repetições. A análise do índice de fixação molecular (F_{st}) foi realizada em ARLEQUIN v3.5.2.2 com a significância testada por 20.000 permutações. Para o AMOVA, que também foi executado no ARLEQUIN v3.5.2.2, a variação genética foi dividida em níveis intra e inter populações. A diferenciação genética em pares entre os locais de amostragem foi estimada com a distância de dois parâmetros de Kimura no programa Mega 7.

Em seguida as relações genéticas entre amostras individuais, levando em consideração as populações-fonte, foram estimadas por meio de uma rede de haplótipos TCS usando o programa PopART. Foi utilizado um método implementado pelo programa BAPS v 6.0 para identificar agrupamentos genéticos discretos dentro do conjunto de dados, onde o número mais provável de grupos genéticos formado pelas sequências de DNAm amostradas foi inferido pela análise bayesiana da estrutura da população. A estatística bayesiana é um arcabouço de inferência estatística que visa calcular distribuições de probabilidade para parâmetros de interesse, utilizando distribuições prévias para esses parâmetros, atualizadas com base nos dados.

Resultados e Discussão

Após edição e o alinhamento das sequências, foram obtidos 656 pares de base para o D-loop, sendo que destes apenas três não foram úteis para as análises. Não houve evidência de saturação encontrada em nenhuma das sequências. No geral, foram detectados 55 traços polimórficos nos 656 pares de bases. A diversidade de nucleotídeos foi baixa para todos os demes, $0,010 \pm 0,007$ para ilha, $0,041 \pm 0,031$ para ME, $0,036 \pm 0,024$ para MD1 e $0,016 \pm 0,013$ para MD2. A diversidade genética observada nesta análise corresponde a 81,78% de variação intra-populacional e de 18,22% variação inter-populacional. O F_{st} global foi -0,079, indicando ausência de estrutura. As 14 amostras geraram doze haplótipos (Hap); a diversidade de haplótipos (H_d) foi 0,978. Dois haplótipos foram compartilhados por dois espécimes, Hap-4 com um indivíduo da MD e um da ilha e Hap-6 com um espécime da MD e outro da ME. A rede haplotípica também apresentou os dois haplótipos compartilhados entre dois indivíduos.

Não houve estrutura genética nos haplótipos, preconizados pelas análises dos algoritmos NJ e ML. Essa ausência de estrutura populacional foi confirmada pelos baixos valores de F_{st} , que foram muito próximos de zero (chegando a negativos) em todos os casos, indicando a falta de diferenciação genética significativa nos demes analisados. A análise bayesiana gerou três grupos e não indicou agrupamento correspondente as localidades, sendo que a maioria se encaixou em apenas um grupo, dois indivíduos de margens opostas compartilharam um grupo genético estimado, e um espécime trouxe um grupo genético exclusivo.

O presente trabalho verificou a existência de indícios que em *B. boans* os genes de diferentes populações podem estar mais relacionados entre si que os genes da mesma população. Também foi indicado pela AMOVA que a maior parte da variação observada estava relacionada à diferenciação genética encontrada em cada deme, o que indica a ocorrência de fluxo gênico entre eles. Isso sugere que a distância geográfica entre as margens do rio não representa uma barreira à dispersão dos indivíduos, permitindo que eles se desloquem livremente. A ausência de barreiras ao fluxo de genes foi confirmada pelo fato de que os haplótipos foram compartilhados por subpopulações em margens opostas (Hap-6), e ilha-MD (Hap-4). *Boana boans* também rompeu a barreira de um rio amazônico de 200 m a 500 m de largura (FOUQUET et al., 2015). Tao et al. (2005) sequenciaram o DNAm D-loop para acessar a estruturação genética de salamandras-gigantes-da-china (*Andrias davidianus* Blanchard, 1871), e apoiaram a ideia de que as populações não estão sendo profundamente estruturadas pelos sistemas fluviais, onde a AMOVA revelou que as comparações entre grupos explicaram menos de 1% da variação genética. Já em outro estudo, também usando o marcador molecular D-loop, o tritão *Neurergus kaiseri* (Schmidt, 1952) apresentou 94,03% da variação distribuída entre as populações e 5,97% dentro delas pelo teste AMOVA (FARASAT et al., 2016).

A distância genética muito baixa indica que há partilha de alelos e a diferenciação baixa entre as populações reflete à grande variação dentro das populações. Os valores de diferenciação e distância não demonstram um padrão de estrutura populacional significativa, pois os valores de F_{st} entre os demes foram próximos a zero, e os valores de $K2P$ foram negativos, levando a crer que as distâncias genéticas não foram relacionadas entre as populações conforme suas localizações geográficas, dando suporte adicional aos indicativos de panmixia dessa população na região. Uma análise genética de paisagem com *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) calculou os valores F_{st} em pares de populações, revelou que nas distâncias menores que 2 km apenas um grande rio atuou como uma barreira para o fluxo gênico (ANGELONE et al., 2011).

Os resultados do agrupamento bayesiano neste estudo indicam total falta de agrupamento correspondente aos locais e troca de genes entre demes. A configuração de grupos genéticos estimados nas análises bayesianas mostrou ausência de estruturação genética tanto em distâncias euclidianas quanto presença do rio. A ausência de estrutura genética apontada no presente estudo mostra um claro padrão resultado da recente troca genética,

como evidenciado pela distribuição de haplótipos entre os demes dentro e entre os pontos. A análise genética não demonstra um padrão de rio como barreira e refuta o conceito trivial de baixa vagilidade de anfíbios. Da mesma forma, Fouquet et al. (2015) constatou em seu estudo que espécies arbóreas apresentaram menores diferenças genéticas através do rio se comparadas com espécies de serrapilheira. Já em um estudo conduzido por Moraes et al. (2016), os rios restringiram a distribuição de 26 espécies de anfíbios, sendo a principal barreira distributiva o rio Tapajós (rio largo), enquanto o rio Jamanxin (rio estreito) exerceu papel pouco importante.

Atualmente, rios estão deixando de ser considerados barreiras geográficas e suas margens refúgios de biodiversidade. Para 1952 espécies pertencentes a 14 grupos taxonômicos que ocorrem ao redor do rio Madeira, a hipótese de rios como barreira para explicar padrões de diversidade de espécies e limites de distribuição espacial explica menos de 1% da diversidade de espécies encontrada na região (SANTORELLI et al., 2018). Estes dados corroboram nossos resultados, e não confirmam as hipóteses de baixa vagilidade de anuros e de grandes rios amazônicos atuando como barreira.

Conclusões

A falta de estruturação genética possivelmente se deve a alta capacidade de *B. boans* em escalar, nadar e saltar grandes distâncias, relativa resistência a dessecação, aliados ao modo reprodutivo, além do que pererecas são mais propensas a atravessar os rios devido à queda de árvores. Outro fator é que o rio Juruena possui características que facilitam a travessia de organismos: como fluxo lento, muitas ilhas, algumas ilhas grandes que ocupam boa parte do leito do rio. Sendo assim, ocorre o cruzamento entre indivíduos de ambas as margens, ilhas e de longas distâncias, caracterizando uma população panmítica. O presente estudo é uma das muitas pequenas etapas necessárias para esclarecer a teoria de grandes rios como barreira.

Agradecimentos

À CAPES, Fundação Araucária, CNPq e FAPEMAT. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (MMA / ICMBio).

Referências

- AMÉZQUITA, A. et al. Calls , colours , shape , and genes : a multi-trait approach to the study of geographic variation in the Amazonian frog *Allobates femoralis*. v. 98, p. 826–838, 2009.
- ANGELONE, S.; KIENAST, F.; HOLDEREGGER, R. Where movement happens : scale-dependent landscape effects on genetic differentiation in the European tree frog. v. 34, n. November 2010, p. 714–722, 2011.
- BATES, J. M.; HAFFER, J.; GRISMER, E. Avian mitochondrial DNA sequence divergence across a headwater stream of the Rio Tapajós, a major Amazonian river. **Journal of Ornithology**, v. 145, n. 3, p. 199–205, 2004.
- COSTER, S. S. et al. Limited influence of local and landscape factors on finescale gene flow in two pond-breeding amphibians. **Molecular Ecology**, v. 24, n. 4, p. 742–758, 2015.
- CRAWFORD, A. J. Huge populations and old species of Costa Rican and Panamanian dirt frogs inferred from mitochondrial and nuclear gene sequences. **Molecular Ecology**, v. 12, n. 10, p. 2525–2540, 2003.
- DUARTE, L. D. S. et al. Phylobetadiversity among forest types in the Brazilian Atlantic Forest complex. **PLoS ONE**, v. 9, n. 8, p. 1–10, 2014.
- FARASAT, H.; AKMALI, V.; SHARIFI, M. Population genetic structure of the endangered Kaiser’s mountain newt, *Neurergus kaiseri* (Amphibia: Salamandridae). **PLoS ONE**, v. 11, n. 2, p. 1–16, 2016.
- FOUQUET, A. et al. The interplay of dispersal limitation , rivers , and historical events shapes the genetic structure of an Amazonian frog historical events shapes the genetic structure of an.

- Biological Journal of the Linnean Society**, v. 106, n. April 2012, p. 356–373, 2012.
- FOUQUET, A. et al. The trans-riverine genetic structure of 28 Amazonian frog species is dependent on life history. **Journal of Tropical Ecology**, v. 31, n. 04, p. 361–373, 2015.
- FUNK, W. C. et al. Tests of biogeographic hypotheses for diversification in the Amazonian forest frog, *Physalaemus petersi*. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 44, p. 825–837, 2007.
- GASCON, C.; LOUGHEED, S. C.; BOGART, J. P. Patterns of Genetic Population Differentiation in Four Species of Amazonian Frogs: A Test of the Riverine Barrier Hypothesis Claude Gascon; Stephen C. Lougheed; James P. Bogart. **Biotropica**, v. 30, n. February 2015, p. 104–119, 1998.
- KAEFER, I. L. et al. The Early Stages of Speciation in Amazonian Forest Frogs: Phenotypic Conservatism Despite Strong Genetic Structure. **Evolutionary Biology**, v. 40, n. 2, p. 228–245, 2013.
- LOUGHEED, S. C. et al. Ridges and rivers: a test of competing hypotheses of Amazonian diversification using a dart-poison frog (*Epipedobates femoralis*). **Proceedings of the Royal Society B**, v. 266, p. 1829–1835, 1999.
- MAIA, G. F.; LIMA, A. P.; KAEFER, I. L. Not just the river: genes, shapes, and sounds reveal population-structured diversification in the Amazonian frog *Allobates tapajos* (Dendrobatoidea). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 20, n. February, p. 1–14, 2017.
- MORAES, L. J. C. L. et al. The combined influence of riverine barriers and flooding gradients on biogeographical patterns for amphibians and squamates in south-eastern Amazonia. **Journal of Biogeography**, v. 43, n. 11, p. 2113–2124, 2016.
- NOWAKOWSKI, A. J. et al. Mechanistic insights into landscape genetic structure of two tropical amphibians using field-derived resistance surfaces. **Molecular Ecology**, v. 24, n. 3, p. 580–595, 2015.
- READING, C. J.; LOMAN, J.; MADSEN, T. Breeding pond fidelity in the common toad, *Bufo bufo*. **Journal of Zoology**, v. 225, n. 2, p. 201–211, 1991.
- SANTORELLI, S.; MAGNUSSON, W. E.; DEUS, C. P. Most species are not limited by an Amazonian river postulated to be a border between endemism areas. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 2294, 2018.
- SIMÕES, P. I. et al. The value of including intraspecific measures of biodiversity in environmental impact surveys is highlighted by the Amazonian brilliant-thighed frog (*Allobates femoralis*). **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 4, p. 811–828, 2014.
- SMITH, M. A.; GREEN, D. M. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? **Ecography**, v. 28, n. 1, p. 110–128, 2005.
- SOUZA, S. M.; RODRIGUES, M. T.; COHN-HAFT, M. Are Amazonia Rivers Biogeographic Barriers for Lizards? A Study on the Geographic Variation of the Spectacled Lizard *Leposoma osvaldoi* Avila-Pires (Squamata, Gymnophthalmidae). **Journal of Herpetology**, v. 47, n. 3, p. 511–519, 2013.
- TAO, F. et al. Genetic Structure and Geographic Subdivision of Four Populations of the Chinese Giant Salamander (*Andrias davidianus*). **Zoological Research**, v. 26, n. 2, p. 162–167, 2005.
- WALLACE, A. R. On the Monkeys of the Amazon. **Journal of Natural History**, v. Series 2, n. 14:84, p. 451–454, 1854.
- ZEISSET, I.; BEEBEE, T. J. C. Amphibian phylogeography: A model for understanding historical aspects of species distributions. **Heredity**, v. 101, n. 2, p. 109–119, 2008.

HELMINTOS PARASITOS DE 46 ESPÉCIES DE ANUROS DA FLORESTA AMAZÔNICA SAZONALMENTE SECA NO ESTADO DE MATO GROSSO

Cristiane Miranda da Cruz¹; Samuel Ferreira dos Anjos¹; Ana Paula Zopeletto Massing²; Gabriel de Oliveira de Almeida²; Juliana Rosa Matias Ciccheto³; Karla Magalhães Campião⁴; Robson Waldemar Ávila⁵; Fabrício Hiroiuki Oda⁶; Domingos de Jesus Rodrigues^{7,8}

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: cmirandacruz@gmail.com, samuelherpeto@yahoo.com.br ²Graduandos de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: almeidagabriel393@gmail.com, anazopeletto@hotmail.com ³Graduanda de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: juciccheto2@gmail.com ⁴Professora do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, ACF Centro Politécnico, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: karla_mcamp@yahoo.com.br ⁵Professor Departamento de Química Biológica e coordenador do Laboratório de Herpetologia, Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: robsonavila@gmail.com ⁶Pesquisador de pós-doutorado do Laboratório de Zoologia, Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: fabricio_oda@hotmail.com ⁷Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais e do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, Mato Grosso, Brasil, E-mail: djmingo23@gmail.com

Resumo

Estudos de parasitas pode fornecer informações sobre interações, entre os fatores ecológicos e padrões de distribuição, além disso, podem também estar relacionados a muitos aspectos biológicos de seus hospedeiros, bem como a qualidade do ambiente. Diante disso, o objetivo deste trabalho é produzir uma lista de metazoários parasitos, encontrados em anfíbios anuros da Floresta Amazônica sazonalmente seca na fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, Mato Grosso. A coleta dos anuros foi conduzida entre os dias 22 a 30 de janeiro de 2018, no módulo IV do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) na Fazenda São Nicolau, usando o método de busca visual e auditiva, no período noturno. Os hospedeiros capturados foram eutanasiados com lidocaína 2%, e posteriormente necropsiados, para análise parasitológica. Os parasitas encontrados foram coletados coma auxílio de estiletos, e acondicionado em frascos contendo álcool 70%. Foram coletados 454 anuros pertencentes a 10 famílias (Aromobatidae, Bufonidae, Centrolenidae, Ceratophryidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Odontophrynidae, Pipidae e Ranidae) e 46 espécies. Os grupos de parasitas encontrados foram: Nematoda, Acantocephala e Digenea, havendo predominância de Nematoda, com abundância em *Rhinella margaritifera* (sete grupos) e *Rhinella marina* (cinco grupos). Conclui-se que há riqueza de parasitas Nematoda em anuros na Amazônia Meridional. **Palavras-chave:** Anurofauna; Biodiversidade; Parasitofauna.

Introdução

Anfíbios são hospedeiros para uma ampla variedade de parasitos. Os macroparasitos tipicamente englobam os helmintos (e.g. monogeneas, trematódeos, cestóides, nematóides, acantocéfalos) e os artrópodes tais como ácaros, carrapatos, copépodes e piolhos (KOPRIVNIKAR et al., 2012). Os estudos sobre parasitos de anfíbios no Brasil têm sido

publicados desde o início da década de 1920 (TRAVASSOS, 1920, 1922). Até o ano de 2012, 164 taxa de helmintos parasitos de anfíbios eram conhecidos no Brasil, correspondendo a 57% do total de taxa relatados para a América do Sul (CAMPIÃO et al., 2014). A partir dessa data, vários outros estudos sobre parasitos de anfíbios foram publicados no Brasil (CAMPIÃO et al., 2016a, b; DA GRAÇA et al., 2017; LINS et al., 2017). Apesar do notável aumento no número de publicações, a parasitofauna de anfíbios no Brasil é considerada subestimada e ainda mal compreendida, porque quase 92% das espécies não foram estudadas para parasitos (CAMPIÃO et al., 2014).

A região norte do estado de Mato Grosso é coberta por extensas áreas de Floresta Amazônica sazonalmente seca conhecida como “Amazônia Meridional”. Entretanto, ela está ameaçada pelo desmatamento causado por atividades agropecuárias, construção de estradas e, mais recentemente, por hidrelétricas (ARROLHO, 2011; RODRIGUES et al., 2011). A região possui uma rica anurofauna, contendo ao menos 64 das 230 espécies de anfíbios conhecidas para o domínio da Amazônia Brasileira (ÁVILA-PIRES et al., 2007). A maioria das espécies (~ 59%) estão associadas com áreas florestais e ~60% são endêmicas do domínio da Floresta Amazônica (NORONHA et al., 2015). Diante da relevância e ameaças a biodiversidade na região é urgente a continuidade e/ou início de novos estudos biológicos, pois ainda existem grandes lacunas de conhecimento para vários grupos, incluindo os parasitos. Assim, apresentamos uma lista preliminar de helmintos parasitos de 46 espécies de anfíbios anuros da Floresta Amazônica sazonalmente seca na Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, Mato Grosso.

Metodologia

A pesquisa de campo ocorreu no módulo IV do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), localizado na Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, entre os dias 22 a 30 de janeiro de 2018. Os anuros foram pesquisados em diferentes habitats aquáticos, usando os métodos de busca visual e auditiva (SCOTT & WOODWARD, 1994).

No laboratório, os indivíduos coletados foram mortos com lidocaína 2% injetável. Subsequentemente, os pulmões, trato digestivo, trato urinário, músculos, pele, cavidade, baço e fígado de cada indivíduo foram examinados para parasitos sob microscópio estereoscópio binocular. Os parasitos foram retirados de seus hospedeiros com auxílio de estiletos e pincéis, posteriormente foram fixados conforme metodologia específica e acondicionados em frascos contendo álcool 70%. Os anuros examinados foram depositados na coleção Herpetológica do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Universitário de Sinop.

Resultados e Discussão

Foram coletados 454 anuros pertencentes a 10 famílias (Aromobatidae, Bufonidae, Centrolenidae, Ceratophryidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Odontophrynidae, Pipidae e Ranidae) e 46 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Anuros coletados na Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu-MT, em N S 2018. Família e Espécie

Aromobatide	
<i>Allobates</i> sp.	3
Bufonidae	
<i>Amazophrynella</i> vote (Avila, Carvalho, Gordo, Kawashita-Ribeiro & Moraes, 2012)	1
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	42
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	44
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	30

Centrolenidae	
<i>Hyalinobatrachium cappellei</i> (Van Lidth de Jeude, 1904)	9
Ceratophryidae	
<i>Ceratophrys cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	2
Craugastoridae	
<i>Pristimantis fenestratus</i> (Steindachner, 1864)	9
<i>Pristimantis sp.1</i>	4
<i>Pristimantis sp. 2</i>	1
Hylidae	
<i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Boana calcarata</i> (Troschel, 1848)	19
<i>Boana cinerascia</i> (Spix, 1824)	12
<i>Boana fasciata</i> (Günther, 1858)	19
<i>Boana geographica</i> (Spix, 1824)	1
<i>Boana leucocheila</i> (Carmaschi & Niemeyer, 2003)	5
<i>Boana punctata</i> (Schneider, 1799)	11
<i>Boana sp.</i>	16
<i>Dendropsophus brevifrons</i> (Duellman & Crump, 1974)	14
<i>Dendropsophus marmoratus</i> (Laurenti, 1768)	12
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	1
<i>Dendropsophus parviceps</i> (Boulenger, 1882)	3
<i>Dendropsophus sp.1</i>	5
<i>Dendropsophus sp.2</i>	2
<i>Dendropsophus sp.3</i>	1
<i>Dryaderces cf. inframaculatus</i> (Boulenger, 1882)	17
<i>Osteocephalus oophagus</i> (Jungfer & Schiesari, 1995)	2
<i>Osteocephalus taurinus</i> (Steindachner, 1862)	18
<i>Phyllomedusa camba</i> (De la Riva, 1999)	11
<i>Phyllomedusa vaillanti</i> (Boulenger, 1882)	26
<i>Scinax cf. boesemani</i> (Goin, 1966)	1
<i>Scinax garbei</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	2
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	8
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	5
<i>Trachycephalus cunauaru</i> (Gordo, Toledo, Suárez, Kawashita-Ribeiro, Ávila, Morais, Nunes, 2013)	4
Leptodactylidae	
<i>Adenomera sp.</i>	9
<i>Engystomops freibergeri</i> (Donoso-Barros, 1969)	9
<i>Leptodactylus cf. knudseni</i> (Heyer, 1972)	4
<i>Leptodactylus lineatus</i> (Schneider, 1799)	4
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	10
<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	6
<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)	27
<i>Leptodactylus rhodomystax</i> (Boulenger, 1884)	10
Odontophrynidae	
<i>Proceratophrys concavitympanum</i> (Giaretta, Bernarde, & Kokubum, 2000)	6
Pipidae	
<i>Pipa arrabali</i> (Izecksohn, 1976)	2
Ranidae	

<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	6
Total	454

*NS: número de hospedeiros

Encontramos até o momento, três grupos de parasitas: Nematoda, Acantocephala e Digenea, sendo o mais abundante o Nematoda. Segundo Campião et al. (2014), o grupo Nematoda são os helmintos mais frequentes em anuros neotropicais. Souza (2017), também encontrou maior prevalência de nemátodas em *Hypsiboas cinerascens* (Spix, 1824) e *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758). De acordo com Anderson (2000), o filo Nematoda apresenta ciclo de vida monoxênico, logo, podem penetrar pela pele e/ou serem ingeridos pelos hospedeiros.

Os hospedeiros com maior grupo de parasitas foram *Rhinella margaritifera* (sete grupos) e *Rhinella marina* (cinco grupos), isso se deve provavelmente à biologia e tipo de habitat dos anuros. Campião (2010), inferiu que lagoas secas (predominância de solo), favoreciam parasitos em estágio infectantes de solo, como os Nematoda. Nos espécimes de *Adenomera* sp., *Boana boans*; *Boana geographica*, *Hyalinobatrachium cappellei*, *Pipa arrabali*, *Scinax cf. boesemani* e *Scinax garbei*, não foram encontrados parasitos, provavelmente por serem espécies arborícolas. De acordo com Lima et al. (2012), espécies que tem hábitos de forrageamento terrestre, apresentam maior prevalência de parasitos.

Conclusão

Conclui-se que na Amazônia Meridional há uma riqueza de parasitas do grupo Nematoda em anuros, e que há maior prevalência desses, em animais com hábitos de forrageamento terrestre.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento da pesquisa. Ao Professor Dr. Rodrigo J. da Graça e Professor Dr. Ricardo M. Takemoto, pelo auxílio e identificação dos parasitos.

Referências

- ANDERSON, R.C. 2000. **Nematode Parasites of Vertebrates**. Their Development and Transmission. New York, CABI Publishing, p. 650.
- ARROLHO, S.A. Os possíveis impactos das Usinas Hidroelétricas no Rio Teles, Amazônia Meridional. In: **Resumos do X Congresso de Ecologia do Brasil**. São Lourenço, Minas Gerais. 2011.
- AVILA-PIRES, T. C. S., HOOGMOED, M. S., VITT, L. J. Herpetofauna da Amazônia. In: Nascimento, L. B., Oliveira, M. E. (eds.) **Herpetologia no Brasil II**. Belo Horizonte, p.13-43, 2007.
- CAMPIÃO K. M. **Influência da característica ambiental na comunidade de helmintos parasitas de *Leptodactylus podicipinus* (Anura, Leptodactylidae) de lagoas do Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2010. 31p. Dissertação (Mestrado) Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande MS.
- CAMPIÃO K. M., MORAIS D. H.; DIAS O. T.; AGUIAR A.; TOLEDO G. M., TAVARES L. E. R., SILVA R. J. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**. 3843:1–93, 2014.
- CAMPIÃO K. M, DA SILVA I. C. O, DALAZEN G. T, PAIVA F, TAVARES L. E. R. Helminth parasites of 11 anuran species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comparative Parasitology**, 83(1):92-100, 2016a.

- CAMPIÃO K. M.; RIBAS A. C. A.; SILVA I. C. O.; DALAZEN G. T.; TAVARES L. E. R. Anuran helminth communities from contrasting nature reserve and pasture sites in the Pantanal wetland, Brazil. **Journal of Helminthology**, 23:1–6, 2016 b.
- DA GRAÇA, R. J.; ODA, F. H.; LIMA, F.S.; GUERRA V.; GAMBALE P.; TAKEMOTO R. M. Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil. **Journal of Natural History**, 705-729, 2017.
- KOPRIVNIKAR J.; GIBSON C. H; REDFERN J. C; (2012) Infectious personalities: behavioural syndromes and disease risk in larval amphibians. **Proceedings of the Royal Society of London**. Series B 279:1544–1550.
- LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, K. L.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C.; HÖDL, W. 2012. Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, 2ª edição. **Editora INPA**, Manaus, Brasil.
- LINS, A. G. S.; AGUIAR A.; MORAIS D. H.; SILVA L. A. F.; ÁVILA R. W.; SILVA R. J.; Helminth fauna of *Leptodactylus slyphax* (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga biome, northeastern Brazil. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 74-80, 2017.
- NORONHA, J. C.; LIMA, M. M.; VELASQUEZ, C. L.; ALMEIDA, E. J.; BARROS, A. B.; RODRIGUES D. J. Update of anurans species of São Nicolau farm, Mato Grosso, Brazil. **Scientific electronic archives**. 8:1, 2015.
- RODRIGUES, D. J.; LIMA, M. M.; VELASQUEZ, C. L.; KONKOL, F. Composição da Anurofauna da Fazenda São Nicolau e sua comparação com outras localidades amazônicas. In RODRIGUES, D.J., IZZO, T. J., BATTIROLA, L. D. **Descobrendo a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Pau e Prosa comunicações, Cuiabá, Mato Grosso. p. 127-143, 2011.
- SCOTT JR., N.; WOODWARD B. D. Surveys at breeding sites, p.118-125. *In*: HEYER, W.R.; M.A. DONNELLY; R.W. McDIARMID; L.C. HAYEK; M.S. FOSTER. **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, 364p, 1994.
- SOUZA, F. C. **Parasitas de larvas e adultos de três espécies de anuros associados a poças temporárias e permanentes na Reserva Florestal Ducke, Amazônia Central**. 2017. 77p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências de Botucatu. Botucatu.
- TRAVASSOS, L. Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. **Arquivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária**. 4:17–20, 1920.
- TRAVASSOS, L. Informações sobre a fauna helmintológica de Mato Grosso. **Folha Médica**. 3:187–190, 1922.

Projeto número: 379 - Diversidade, Padrões de Organização e Estrutura das Interações Anfíbios-Parasitas na Amazônia Meridional.

HELMINTOS ENDOPARASITOS DE LAGARTOS E SERPENTES DA FLORESTA AMAZÔNICA SAZONALMENTE SECA NO ESTADO DE MATO GROSSO

Samuel Ferreira dos Anjos¹; Cristiane Miranda da Cruz¹; Ana Paula Zopeletto Massing²; Gabriel de Oliveira de Almeida²; Juliana Rosa Matias Ciccheto³; Karla Magalhães Campião⁴; Robson Waldemar Ávila⁵; Fabrício Hiroiuki Oda⁶, Domingos de Jesus Rodrigues^{7,8}

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: samuelherpeto@yahoo.com.br, cmirandacruz@gmail.com

²Graduandos de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: anazopeletto@hotmail.com, almeidagabriel393@gmail.com

³Graduanda de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: juciccheto2@gmail.com

⁴Professora do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, ACF Centro Politécnico, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: karla_mcamp@yahoo.com.br

⁵Professor Departamento de Química Biológica e coordenador do Laboratório de Herpetologia, Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: robsonavila@gmail.com

⁶Pesquisador de pós-doutorado do Laboratório de Zoologia, Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará, Brasil. E-mail: fabricio_oda@hotmail.com

⁷Professor do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais e do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Sinop, Mato Grosso, Brasil, E-mail: djmingo23@gmail.com

Resumo

Serpentes e lagartos são parasitados por uma diversidade de helmintos que é uma fauna ainda subestimada. Existe varias espécies de répteis com sua helmintofauna totalmente desconhecida. Apresentamos aqui uma lista preliminar de endoparasitos de lagartos e serpentes da Floresta Amazônica sazonalmente seca na Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, Mato Grosso e também no Município de Sinop. Foram realizadas pesquisas de campo onde os espécimes foram coletados através de procura visual ativa e encaminhados para o laboratório onde foi feita análise. Os indivíduos coletados foram mortos com injeção de lidocaína 2%. Posteriormente os pulmões, trato digestivo, trato urinário, músculos, baço, fígado, pele e cavidade de todos os espécimes foram examinados para parasitos sob microscópio estereoscópio binocular. Coletamos um total de 30 répteis de 13 espécies pertencentes às famílias Viperidae, Dactyloidae, Dipsadidae, Colubridae, Sphaerodactylidae, Mabuyidae. Dos parasitas foram encontrados 208 indivíduos de 17 espécies pertencentes a cinco grupos: Nematoda, Trematoda, Cestoda e Acantocephala.

Palavras-chave: Amazônia Meridional; Herpetofauna; Lagartos; Parasitologia; Serpentes.

Introdução

Répteis squamata são parasitados por uma variedade de helmintos endoparasitos, tais como nematoides, acantocéfalos, cestoides e trematódeos. Em uma revisão da literatura sobre

helmintos de lagartos e anfisbenas, Ávila & Silva (2010) revelaram que o Brasil tinha 103 espécies conhecidas, correspondendo a 66% da riqueza conhecida para a América do Sul. Embora um número de estudos parasitológicos no Brasil tenha sido publicado nos últimos anos, a helmintofauna de squamata no país pode ser considerada subestimada, porque muitas espécies de anfisbenas, lagartos e serpentes não foram pesquisadas para parasitos. Além disso, não há um estudo compilando dados sobre os parasitos de serpentes no Brasil.

A região norte do estado de Mato Grosso é coberta pela Floresta Amazônica sazonalmente seca conhecida como “Amazônia Meridional”. Ela está ameaçada pelo desmatamento causado por atividades agropecuárias e grandes obras de infraestrutura. Nesta região, alguns estudos herpetológicos têm sido publicados (RODRIGUES et al., 2013; NORONHA et al., 2015; NORONHA & RODRIGUES, 2018). Entretanto, pouco é conhecido sobre os parasitofauna desses animais (ÁVILA & SILVA, 2011). Assim, apresentamos uma lista preliminar de helmintos endoparasitos de lagartos e serpentes da Floresta Amazônica sazonalmente seca na Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, Mato Grosso.

Metodologia

A pesquisa de campo ocorreu no módulo IV do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), localizado na Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, entre 22 e 30 de janeiro de 2018. Também foram realizadas coletas no município de Sinop entre 03 de março e 13 abril de 2018. Os espécimes de lagartos e serpentes foram amostrados através de procura visual ativa e os indivíduos coletados foram mortos com injeção de lidocaína 2%. Posteriormente os pulmões, trato digestivo, trato urinário, músculos, baço, fígado, pele e cavidade de todos os espécimes foram examinados para parasitos sob microscópio estereoscópio binocular. Os parasitos foram retirados de seus hospedeiros com pincéis e agulhas, posteriormente foram fixados conforme metodologia específica e acondicionados em frascos contendo álcool 70%. Os répteis examinados foram depositados na coleção Herpetológica do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Universitário de Sinop.

Resultados e Discussão

Coletamos 30 répteis das famílias (Viperidae, Dactyloidae, Dipsadidae, Colubridae, Sphaerodactylidae, Mabuyidae) e 13 espécies (Tabela 01). Quanto aos parasitos, foram encontrados 208 indivíduos de 17 espécies pertencentes a cinco grupos: Nematoda (n = 177 espécies), Trematoda (n = 02), Cestoda (n = 05), Acantocephala (n = 24). O maior número de espécies de parasitos foi encontrado em *Leptodeira annulata* (8 espécies) e *Dipsas catesbyi* (3 espécies). Todas as demais espécies de hospedeiros abrigaram apenas uma espécie de parasito. Indivíduos do grupo Nematoda ocorreram nas 12 espécies de répteis. Trematoda, Cestoda, Acantocephala, ocorreram em apenas uma espécie de hospedeiro.

Tabela 1. Lista de espécies de répteis, seus parasitas e sítio de infecção.

Hospedeiro	Sítio	Quantidade
Helminto		
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)		
<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão	2
<i>Anolis fuscoauratus</i> D'orbigny, 1837		
<i>Mesocoelium monas</i> (Rudolphi, 1819)	Intestino delgado	2
<i>Anolis transversalis</i> Duméril, 1851		
<i>Strongyluris oscari</i> Travassos, 1923	Intestino grosso	1
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801		
<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão	4
<i>Xenopholis scalaris</i> (Wucherer, 1861)		
Cosmocercidae sp.	Intestino delgado	3
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)		
<i>Hexameta boddaertii</i> Baird, 1860	Cavidade	1
<i>Cruzia</i> sp.	Intestino grosso e Intestino delgado	20
<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão	2
<i>Thamnodynastes rutilus</i> (Prado, 1942)		
Larva de <i>physaloptera</i> sp.1	Mesentério	5
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)		
<i>Skrjabinelazia galliardi</i> Chabaud, 1973	Intestino delgado	2
<i>Philodryas argentea</i> (Daudin, 1803)		
Cosmocercidae sp.	Intestino grosso	1
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)		
<i>Rhabdias</i> sp.	Pulmão	2
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)		
<i>Physaloptera liophis</i> Vicente & Santos, 1974	Intestino delgado e Intestino grosso	41
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> (Spix, 1825)		
<i>Physaloptera retusa</i> Rudolphi, 1819	Estômago	8
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)		
<i>Rhabdias</i> sp.	Traqueia	4
Cistos de Centrorhynchidae sp.	Intestino delgado	23
Pentastomida sp.	Mesentério	1
Larva de Physalopteridae sp. 2	Intestino Grosso e Mesentério	77
<i>Physaloptera</i> sp.	Mesentério	2
<i>Apillectana</i> sp.	Intestino Grosso	1
<i>Ophiotaenia</i> sp.	Estômago	5
Cisto de Equinorenquidae sp.	Mesentério	1

Conclusões

Foram encontrados indivíduos na fase adulta, larval e cistos parasitando as serpentes e lagartos. O achado de helmintos em diferentes estágios mostra que os répteis executam funções diferentes na cadeia trófica, atuando como hospedeiros definitivos e também intermediários. Das 273 espécies de répteis da Amazônia (ÁVILA-PIRES et al., 2007) as 13

espécies amostradas representam apenas 4%, assim pode-se dizer que esse é um trabalho inicial. Entre os espécimes amostrados, há expectativa que alguns sejam novas espécies, trabalho que será dado continuidade, logo inventários pontuais e resoluções taxonômicas é um suporte essencial pra estudos ecológicos a serem realizados na região.

Agradecimentos

Agradecemos ao Robson Moreira e Rodrigo Guimarães pela ajuda nas coletas. Ao Waltécio de Oliveira Almeida e Fabio Yamada pelo apoio no laboratório e a CAPES pela bolsa de mestrado.

Referências

- ÁVILA, R.W., SILVA, R.J. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v.16, p. 543-572, 2010.
- ÁVILA, R.W., SILVA, R.J. Helminths of Lizards (Reptilia: Squamata) from Mato Grosso State, Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 78, n.1, p. 129-139, 2011.
- NORONHA, J.C., LIMA, M.M., VELASQUEZ, C.L., ALMEIDA, E.J., BARROS, A.B., RODRIGUES, D.J. Update das Espécies de Anuros da Fazenda São Nicolau, Mato Grosso, Brasil. **Scientific Electronic Archives**, v. 8, p. 15-25, 2015.
- NORONHA, J. C., RODRIGUES, D. J. Reproductive behaviour of the glass frog *Hyalinobatrachium cappellei* (Anura: Centrolenidae) in the Southern Amazon. **Journal of Natural History**, v. 52, n.3-4, p. 207–224, 2018.
- RODRIGUES, D. J., BARROS, A. B., NORONHA, J. C., ALMEIDA, E. J. New record and distribution map of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) (Anura, Ranidae) in the state of Mato Grosso, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 6 p. 391-393, 2013.

INVENTÁRIO DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA RIO RONURO, MT

Nicolas Bosco da Silva¹; Lana Pavão Candelária²; Viviane Maria Guedes Layme³

¹Estudante do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: nicolas-bosco@hotmail.com

² Estudante de Doutorado no programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso; E-mail: lanapavao@gmail.com

³Professora do Instituto de Biociências/Departamento de Botânica e Ecologia da Universidade Federal de Mato Grosso, Participante do Grupo de Pesquisa: Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Matogrossense (NEBAM); E-mail: vlayme@gmail.com

Resumo

O avanço do agronegócio na Amazônia Meridional pode gerar um efeito em cadeia sobre a biodiversidade. Dentre os grupos ainda pouco amostrados na região estão os pequenos mamíferos não-voadores. Esse estudo tem como objetivo principal fornecer dados sobre a mastofauna da Estação Ecológica do rio Ronuro, que está localizada no “arco do desmatamento”. Os indivíduos foram coletados em dois períodos: chuva e seca de 2017. No período da chuva foram capturados 10 indivíduos de três espécies, com uma taxa de captura de 0,415 %. No período da seca foram capturados 118 indivíduos, tendo uma taxa de captura de 7,578%. No primeiro período de coleta a espécie mais abundante foi *Micoreus demerarae* e no segundo período de coleta a espécie mais abundante foi *Oecomys* cf. *bicolor*. Essas diferenças encontradas indicam uma grande sazonalidade na abundância estimada na Estação Ecológica Rio Ronuro.

Palavras-chave: Amazônia Meridional; Didelphidae; Diversidade; Levantamento; Rodentia; Sazonalidade.

Introdução

A Amazônia a partir do período de 1970 sofreu um impacto de desmatamento muito forte (FEARNSIDE, 2005), por conta de incentivos fiscais e políticas para colonização que o governo subsidiou houve uma grande migração para a Amazônia. Isso gerou um efeito em cadeia de crescimento sem controle de zonas rurais e urbanas (FERREIRA et al., 2005).

Com esse efeito tão forte da migração para Amazônia, acarretaram diversas ações antrópicas que contribuem para o desmatamento e degradação da Amazônia destacam-se: pecuária e agricultura, ambas em larga escala; mineração; monocultura de espécies florestais, eucalipto e substituição de espécies nativas por espécies exóticas (MENDES-OLIVEIRA et al., 2015), além de queimadas feitas de forma indiscriminada, que os agricultores utilizam para acero e fogem do controle, causando uma perda na diversidade da flora e da fauna (SILVA et al., 2009).

Ações antrópicas sobre os ambientes naturais geram uma reação em cadeia na estrutura daquela comunidade já estabilizada, fazendo com que assim os habitats fiquem muito modificados (NAEEM, 1994). A forma com que os pequenos mamíferos não voadores respondem a essas alterações ambientais pode variar, dependendo das características de cada espécie, elas podem se tornar dominante na área ou serem eliminadas daquele ambiente (CUSACK, 2011).

Quando se tem uma grande perturbação no ambiente causado pelo empobrecimento ou retirada da cobertura vegetal, a comunidade de pequenos mamíferos não voadores só continua existindo por dependência de remanescentes florestais íntegros (GALETTI et al., 2010), e quando esses ambientes são perturbados afeta diretamente a riqueza, composição e abundância de espécies (BONVINCINO et al., 2002). Dotta & Verdade (2007) descrevem que as alterações antrópicas sobre comunidade de espécies de pequenos mamíferos podem ocasionar a perda da funcionalidade do ecossistema. O primeiro passo para compreender o efeito dessas modificações decorrentes do desmatamento é o mapeamento das espécies que ocorrem nessas áreas.

Assim o objetivo desse estudo foi fazer um levantamento das espécies de pequenos mamíferos não voadores em uma área da Amazônia meridional, localizada no “arco do desmatamento”.

Metodologia

O estudo foi realizado na Estação Ecológica do Rio Ronuro (MT), localizado no município de Nova Ubiratã (MT) com 103.751 hectares. As coletas foram feitas em dois períodos, uma no período chuvoso que foi entre fevereiro e março de 2017 e a outra ocorreu entre 12 a 20 de setembro de 2017 no período de seca. Os pontos de coleta dos dois períodos ficaram a uma distância linear de 30 km (período chuvoso: 13°07'22,1" S 054°32'52,0" W; período de seca: 12°50'23,4" S 054°33'00,4" W). Na amostragem de pequenos mamíferos não voadores no período chuvoso utilizamos 60 armadilhas do tipo Sherman (250x80x90 mm) e 60 do tipo Tomahawk (300x160x160 mm) instaladas no solo e no sub-bosque em 15 parcelas, com oito armadilhas em cada parcela durante cinco dias, e as armadilhas estavam intercaladas, ou seja, uma Sherman e uma Tomahawk.

Na amostragem feita no período de seca utilizamos 80 armadilhas do tipo Sherman (250x80x90 mm) e 80 do tipo Tomahawk (300x160x160 mm) instaladas tanto no solo, quanto no sub-bosque em oito transectos em mata alta e mata de transição (A, B, C, D, E, F, G e H). As armadilhas foram dispostas de forma intercalada, quanto ao tipo e quanto ao estrato, em 25 pontos em cada transecto, com exceção dos transectos C e D que continham armadilhas somente no solo e G e H que continham cinco pontos de armadilhas instaladas somente no solo. Todas as armadilhas estavam distantes a 20 metros entre si, e foram revisadas pela manhã durante os nove dias consecutivos.

Em ambos os períodos de coleta as armadilhas foram iscadas com uma mistura de paçoca de amendoim, essência de baunilha, óleo de sardinha, óleo de fígado de bacalhau e fubá. O esforço amostral para o período da chuva foi de 600 armadilhas-noite, enquanto que no período da seca o esforço global foi de 1.440 armadilhas-noite.

Os indivíduos capturados foram coletados, eutanaziados, armazenados em álcool 70% e levados para o Campus da Universidade Federal de Mato Grosso em Cuiabá para posterior identificação. Em alguns exemplares foi realizada a taxidermia e todos os crânios foram removidos para ser feita a identificação da espécie. Posteriormente serão depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso. Para analisar a diversidade da Estação Ecológica do rio Ronuro, foi feito um cálculo de índice de diversidade, no qual utilizou-se o índice de Shannon-Wiener

Resultados e Discussão

No primeiro período de coleta na estação chuvosa foram capturados 10 indivíduos de pequenos mamíferos não voadores, no qual o sucesso de captura foi de 1,666%, sendo identificados ao nível de espécie ou gênero. No qual nove pertencentes a Ordem

Didelphimorphia e um pertencente a Ordem Rodentia (Figura 1). Já no segundo período de coleta (estação seca) foram capturados 116 indivíduos de pequenos mamíferos não voadores, ao qual teve um sucesso de captura de 8,055%, sendo identificados ao nível de espécie ou gênero 92 indivíduos (79,310%). Do total amostrado os marsupiais tiveram a abundância quase 23 vezes menor que os pequenos roedores, sendo representados por cinco indivíduos e de duas espécies pertencentes à Ordem Didelphimorphia. Foram capturados 87 roedores, distribuídos em sete gêneros e nove espécies. O índice de diversidade Shannon-Wiener também variou entre os períodos de coleta, sendo 0,639 no período das chuvas (primeira coleta) e de 1,977 no período da seca (segunda coleta).

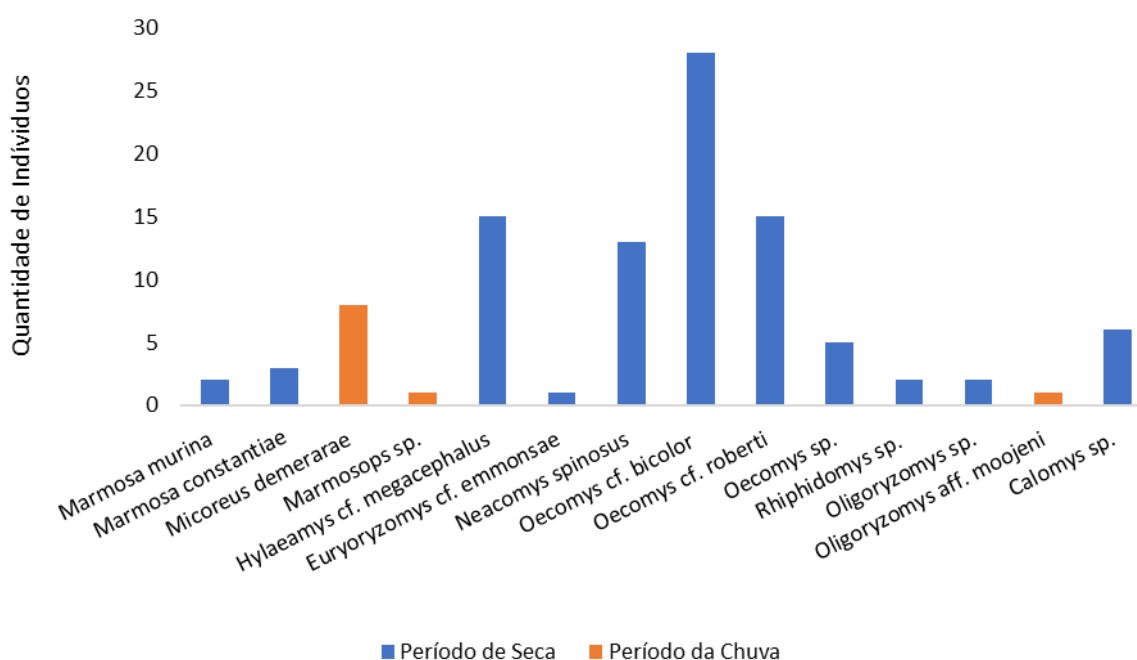


Figura 1: Gráfico com a quantidade de indivíduos coletados e as espécies, em cada período de coleta (seca e chuva).

Em um estudo feito em um remanescente florestal na Amazônia Meridional no município de Cláudia – MT, teve um esforço amostral de 1.250 armadilhas-noite e foram capturadas quatro espécies de marsupiais no qual três são as mesma que foram capturadas na área de estudo da (*Marmosa murina* Linnaeus, 1758; *Marmosops* sp. Matschie, 1916; *Micoreus demerarae* O. Thomas, 1905) e de espécies de roedores das nove espécies capturadas em Cláudia, seis é a mesma que ocorre na Estação Ecológica do rio Ronuro (*Euryoryzomys* Wesler *et al.* 2006; *Hylaeamys megacephalus* Fischer, 1814; *Neacomys spinosus* Thomas, 1882; *Oecomys* Thomas, 1906; *Oecomys* sp. Thomas, 1906, *Oecomys bicolor* Tomes, 1860) (SILVA, 2011). Porém mesmo tendo um esforço similar, no Ronuro a taxa de captura foi muito mais alta.

Já em outro inventário, realizado o Parque Estadual Cristalino localizado na Amazônia Meridional foram capturados sete espécies, quatro espécies da Ordem Didelphimorphia sendo duas ocorrendo também na área de estudo da Estação ecológica do rio Ronuro, e da Ordem Rodentia foram capturadas três espécies na qual as três também foram coletadas na Estação Ecológica do Rio Ronuro (CANDELÁRIA *et al.*, 2016). Outro inventário de pequenos mamíferos não-voadores em Cotriguaçu – MT, na fazenda da São Nicolau, foram capturadas 11 espécies, no qual eram cinco Didelphimorphia (nenhum coincidiu com os coletados no

Ronuro), e seis espécies da ordem Rodentia, na qual três coincidiram com as coletadas na estação ecológica do rio Ronuro (SEMEDO et al., 2013).

Assim, ao analisar e comparar os resultados obtidos no presente estudo e essas informações de levantamentos em outras áreas da Amazônia Meridional parece plausível supor que as diferenças encontradas entre as coletas do Rio Ronuro, especialmente da abundância estimada, estejam relacionadas a variações sazonais na probabilidade de captura do que grandes diferenças nas fitofisionomias entre os locais de coleta.

Conclusões

Nesse estudo observamos que o sucesso de captura e o número de espécies registradas variaram acentuadamente entre os períodos. Quando comparada a outros inventários realizados na Amazônia Meridional a ESEC Rio Ronuro apresenta grande abundância e riqueza de espécies de pequenos mamíferos não-voadores, especialmente na estação seca.

Agradecimentos

Agradecemos a SEMA pelo recurso cedido para coleta, às equipes que coletaram os dados em campo nos períodos de chuva e seca e a todos os envolvidos na taxidermia e identificação das espécies.

Referências

- BONVICINO, C. R.; LINDBERG, S. M.; MAROJA, L. S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, v.62, n.4: p.765-774. 2002
- CANDELÁRIA, L. P.; LAYME, V. M. G.; SORIANO, K. M.; ROSSI, R. V. Pequenos mamíferos não voadores. In: RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA, V. F.; BARBOSA, F. R (Org). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop- MT: Áttema Editorial, 2016, 284p.
- CUSACK, J. Characterizing small mammal responses to tropical forest loss and degradation in northern Borneo using capture-mark-recapture methods. **Master Thesis**, Imperial College London. 73p. 2011.
- DOTTA, G. & VERDADE, L. M. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. **Biota Neotropica**, v.7, p.287-292, 2007.
- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia Brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 113-123, 2005.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v.19, n.53, p. 157-166, 2005.
- GALETTI, M.; PARDINI, R.; DUARTE, J. M. B.; SILVA, V. M. F.; ROSSI, A.; PERES, C. A. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biotropica**, v.10, n.4, p. 47-52, 2010. .
- MENDES-OLIVEIRA, A. C.; BORGES, M. L. O.; LAMBERT, T.; SANTOS-FILHO, M.; BERGALLO, H.; ARDENTE, N.; MARIA, S. L. S.; MALCOLM, J. Efeitos antrópicos sobre a comunidade de pequenos mamíferos não-voadores na Amazônia Brasileira. In: MENDES-OLIVEIRA, A. C.; MIRANDA, C. L. **Pequenos Mamíferos Não-voadores da Amazônia Brasileira**. Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Rio de Janeiro. 2015, 336p.

NAEEM, S.; THOMPSON, L. J.; LAWLER, S. P.; LAWTON, J. H.; WOODÛN, R. M. Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems. **Nature**, n.368, p.734-737, 1994.

SILVA, N. M.; BATISTELLA, A. M.; COELHO, A. M. M.; KUROYANAGI, V. L. N. Monitoramento do desmatamento e de focos de calor na zona de amortecimento da Estação Ecológica do Rio Ronuro, Nova Ubiratã, Mato Grosso. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Espinal, v. 6, n. 2, p. 484-491, 2009.

SILVA, G. J. **Influência do arranjo espacial do tipo de armadilha na eficiência de captura de pequenos mamíferos não-voadores em uma floresta de terra firme na Amazônia Meridional**. 2011. Monografia apresentada na Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá

SEMEDO, T. B. F.; RIBEIRO, L. R.; ROSSI, R. V. Inventário de pequenos mamíferos não-voadores. In: RODRIGUES, D. J.; IZZO, T. J.; BATTIROLA, L. D. (Org). **Descobrimo a Amazônia Meridional: Biodiversidade da fazenda São Nicolau**. Campo Grande – MS; Ed. UFMS. 2013, 299p.

Projeto/número do projeto: Ecologia e Biodiversidade da Estação Ecológica do Rio Ronuro: Educação ambiental, conservação e uso sustentável. / 78/2017

NOVOS REGISTROS DA RELAÇÃO PARASITO-HOSPEDEIRO PARA *Argulus chicomendesi* (CRUSTACEA: BRANCHIURA) E OS ÍNDICES PARASITÁRIOS NO RIO TELES PIRES, AMAZÔNIA MERIDIONAL

João Otávio Santos Silva¹; Ricardo Massato Takemoto²; Andressa Cristina Costa¹;
Caroline França Covatti³; Maria Eduarda Abreu da Silva³; Lucas Alves Marinho³;
Talles Romeu Colaço Fernandes¹; Lucélia Nobre Carvalho⁴

¹Profissional; E-mail: joao.oss@live.com; addressacristinacosta@hotmail.com; talcolao@gmail.com; ²Professor do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura - Nupélia da Universidade Estadual de Maringá; Líder do Laboratório de Ictioparasitologia; E-mail: takemotorm@nupelia.uem.br ³Estudante do Curso de Zootecnia do Instituto Ciências Agrárias e Ambientais - ICAA da Universidade Federal de Mato Grosso - câmpus de Sinop; E-mail: lucas.marinho2016@outlook.com; eduardasilvaabreu@outlook.com; caroline_covatti@hotmail.com; ⁴Professora do Instituto Ciências Naturais, Humanas e Sociais - ICNHS da Universidade Federal de Mato Grosso - câmpus de Sinop; Líder do Laboratório de Ictiologia Tropical - LIT; E-mail:carvalholn@yahoo.com.br

Resumo

Os peixes são os vertebrados que apresentam os maiores índices parasitários, sendo os crustáceos principais ectoparasitas. Crustáceos da subclasse Branchiura são parasitas obrigatórios e ainda pouco estudados. O branquiúro, *Argulus chicomendesi* é um parasita de baixa especificidade e distribuído em toda bacia Amazônica brasileira e no Pantanal. Objetivou-se no presente estudo descrever as interações e registrar os novos hospedeiros para o crustáceo ectoparasito, *A. chicomendesi* na ictiofauna do rio Teles Pires. A metodologia de coleta foi o uso de redes de espera do tipo malhadeira que eram expostas por 24 horas. Os peixes coletados eram levados para o laboratório onde foram identificados e coletados os ectoparasitas, que posteriormente foram também identificados. Para os hospedeiros de *A. chicomendesi* foram calculados os índices parasitários de prevalência e intensidade média. Foram coletados e examinados 61 espécimes de *Prochilodus nigricans*, 35 espécimes de *Argonectes robertsi*, 49 espécimes de *Hydrolycus armatus* e 40 espécimes de *Brycon falcatus*. A prevalência e intensidade média foram respectivamente 1,63% e 1 para *P. nigricans*, 2,85% e 1 para *A. robertsi*, 2,04% e 1 para *H. armatus* e 2,50% e 1 para *B. falcatus*. Neste trabalho são listadas três espécies de três família diferentes como novos hospedeiros para *A. chicomendesi*.

Palavras-chave: Argulidae; Ectoparasitas; Ictioparasitologia.

Introdução

Os peixes são o grupo de hospedeiros vertebrados com a fauna parasitária mais conhecida e que apresentam maiores índices parasitários, e isso se deve ao meio aquático facilitar a propagação, reprodução e continuidade do ciclo de vida desses parasitas (MALTA, 1984; MOREY et al., 2016). A comunidade parasitária pode ser influenciada por fatores relacionados ao ambiente e aos hospedeiros, sendo exemplos de fatores relacionados aos hospedeiros o comportamento alimentar, sexo, idade (TAKEMOTO et al., 2004).

Os crustáceos parasitas de peixes são em geral parasitas externos e pertencem ao grupo dos isópodes, branquiúros e copépodes, sendo este último grupo com o maior número de representantes (LUQUE et al., 2013). Parasitas obrigatórios, os branquiúros se fixam na

superfície dos hospedeiros e nadam ativamente na coluna d'água sendo sua transmissão de forma direta (CARVALHO et al., 2003; WALKER et al., 2004). Os branquiúros pertencem a subclasse Branchiura, a ordem Arguloida e às famílias Argulidae e Dipeteropeltidae. Os representantes da família Argulidae são distribuídos em três gêneros, *Argulus* (Müller, 1785), *Chonopeltis* (Thiele, 1900) e *Dolops* (Audouin, 1837), já a família Dipteropeltidae possui um único gênero, o *Dipteropeltis* (Calman, 1912) (MALTA & VARELLA, 2009, 2010). Com mais de 130 espécies o gênero *Argulus* é o mais cosmopolita com representantes de água doce e salgada, e com baixa especificidade de hospedeiros (MALTA, 1982 e MALTA & VARELLA, 2009).

O parasito *Argulus chicomendesi*, apresenta baixa especificidade quanto a seus hospedeiros e diferente dos demais *Argulus* já estudados na Amazônia o *A. chicomendesi* já foi relatado com altos índices parasitários em ambientes de cultivo na Amazônia (MALTA & VARELLA, 2000).

O rio Teles Pires um dos formadores do Tapajós possui poucos estudos sobre ectoparasitos de peixes, até onde sabemos o primeiro foi realizado por Silva (2017) sobre índices parasitários de Isopoda sp. para *Hydrolycus armatus* (Jardine, 1841) e *Hydrolycus tatauaia* (Toledo-Piza Menezes & Santos, 1999). Os estudos sobre as interações parasito-hospedeiro na bacia Amazônica ainda são escassos. Objetivou-se no presente estudo descrever as interações e registrar os novos hospedeiros para o crustáceo ectoparasito *A. chicomendesi* na ictiofauna do rio Teles Pires.

Metodologia

Período de coletas: As coletas fazem parte do projeto de monitoramento da ictiofauna da área de influência da Usina Hidrelétrica Sinop, ocorrendo de forma trimestral e para este trabalho apresentamos dados de coletas de novembro de 2017 até maio de 2018.

Área de estudo: As coletas dos peixes foram realizadas no médio Teles Pires localizado no município de Sinop sendo os seguintes pontos de coleta: Teles Pires – TP1 S:11°54'11" – W:55°39'57"; Teles Pires – TP2 S:11°39'55" – W:55°42'14" ; Teles Pires – TP3 S:11°28'53" – W:55°34'49" ; Teles Pires – TP4 S: 11°25'57" – W: 55°32'31" ; Teles Pires – TP5 S:11°24'53" – W: 55°31'24" ; Teles Pires – TP6 S:11°6'20" – W:55°18'58" .

Captura de peixes: Para a captura dos peixes foram utilizadas rede de espera malhadeira, sendo instaladas baterias de redes de diferentes malhas. As baterias totalizaram 200 m² de rede e foram expostas durante 24 horas em cada ponto, as despescas ocorreram a cada quatro horas.

Necropsia dos peixes: Após as capturas, os peixes foram acondicionados em sacos plásticos separadamente, devidamente identificados em relação ao ponto de amostragem, e em seguida acondicionados em gelo. Após as coletas os peixes foram levados para o Acervo Biológico Amazônia Meridional - ABAM, na Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT- câmpus Sinop. No ABAM, os peixes foram examinados com uso de pinças e lupa. Os ectoparasitas encontrados foram numerados com o mesmo número do hospedeiro, colocados em microtubos tipo Eppendorf e fixados em álcool 70% (EIRAS et al., 2000; THATCHER, 2006). Posteriormente foi feita a identificação dos peixes no nível de família e espécie (OHARA et al., 2017).

Identificação dos ectoparasitas: A identificação dos ectoparasitas foi feita usando a literatura (CASTRO & SILVA 1985; MALTA & VARELLA, 2000; THATCHER, 2006).

Índices parasitários: Os índices parasitários de prevalência e intensidade média foram calculados segundo Bush et al. (1997).

Resultados e Discussão

Foram coletados e examinados 61 espécimes de *Prochilodus nigricans* (Agassiz, 1829), 35 espécimes de *Argonectes robertsi* (Langeani, 1999), 49 espécimes de *Hydrolycus armatus* e 40 espécimes de *Brycon falcatus* (Muller & Troschel, 1884). Destes apenas 4 espécimes, sendo um de cada espécie de peixe, foram observados com o branquiúro *A. chicomendesi*. Três espécimes de *A. chicomendesi* parasitando um espécime de *Prochilodus nigricans*, e um espécime de *A. chicomendesi* parasitando um espécime de *Argonectes robertsi*, um espécime de *Hydrolycus armatus* e espécime de *Brycon falcatus*. No total foram coletados 6 espécimes de *A. chicomendesi*.

Nossos estudos apresentaram três espécies de três famílias como novos hospedeiros para o argulídeo *A. chicomendesi*, a voadeira, *Argonectes robertsi* da família Hemiodontidae, o peixe-cahorra, *Hydrolycus armatus* da família Cynodontidae e a matrinchã, *Brycon falcatus* da família Bryconidae, que não estavam registrados na lista de hospedeiros existente na literatura do branquiúro *A. chicomendesi* (Tabela 1). Com os três novos hospedeiros registrados no presente estudo em conjunto com dados da literatura até o momento existem 21 hospedeiros de diferentes espécies para o parasito *A. chicomendesi*. Este cenário reflete provavelmente a baixa especificidade para a espécie, bem como para branquiúros de um modo geral (MALTA & VARELLA, 2000; LUQUE et al., 2013).

A prevalência e intensidade média foram respectivamente 1,63% e 3 para *P. nigricans*, 2,85% e 1 para *A. robertsi*, 2,04% e 1 para *H. armatus* e 2,50% e 1 para *B. falcatus*. Os valores de prevalência são semelhantes de modo geral aos da literatura (ARÉVALO et al., 2018; SOUZA, 2018; VITAL, 2018), diferindo dos dados de Vasconcelos e Tavares-Dias (2016) e Acácio et al. (2012) que encontraram valores altos de infestação.

A intensidade média encontrada para os hospedeiros *A. robertsi*, *H. armatus* e *B. falcatus* (média de um parasita por hospedeiro) é igual aos dados da literatura (ACÁCIO et al., 2012; VASCONCELOS & TAVARES-DIAS, 2016; ARÉVALO et al., 2018; SOUZA, 2018; VITAL, 2018). Para *P. nigricans* foi encontrada uma intensidade média de três parasitas por hospedeiro, em ambiente natural, dados de intensidade média assim só haviam antes sido observados em ambiente de piscicultura e para as espécies *Brycon hilarii* (Valenciennes, 1850) e *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) (MALTA & VARELLA, 2000).

Tabela 1: Compilação de dados da literatura e do presente estudo, apresentando uma lista dos hospedeiros do branquiúro ectoparasita, *Argulus chicomendesi* conforme ordem, família e espécie de hospedeiro. E, dados sobre o tipo de ambiente de captura do hospedeiro.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE	AUTORES
Osteoglossiformes	Arapaimidae	<i>Arapaima gigas</i> (Schinz, 1822)	-	EIRAS et al., 2010
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Pellona castelnaeana</i> (Valenciennes, 1847)	Lago de várzea	SOUZA, 2018
Characiformes	Curimatidae	<i>Psectrogaster falcata</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Reservatório	VASCONCELOS e TAVARES-DIAS, 2016
		<i>Potamorhina latior</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Lago de várzea	VITAL, 2018
		<i>Potamorhina pristigaster</i> (Steindachner, 1876)	Lago de várzea	VITAL, 2018
		<i>Prochilodus nigricans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Lagoa / Lago de várzea / Trecho de rio	MALTA e VARELLA, 2000 / ARÉVALO et al., 2018 / Presente estudo
Anostomidae		<i>Schizodon fasciatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Rio / Lago de várzea	MALTA e VARELLA, 2000
Hemiodontidae		<i>Argonectes robertsi</i> (Langeani, 1999)	Trecho de rio	Presente estudo
Cynodontidae		<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine, 1841)	Trecho de rio	Presente estudo
Bryconidae		<i>Brycon erythropterus</i> (Cope, 1872) #1	Piscicultura	MALTA e VARELLA, 2000
		<i>Brycon amazonicus</i> (Agassiz, 1829)	-	EIRAS et al., 2010
		<i>Brycon cephalus</i> (Günther, 1869) #2	-	EIRAS et al., 2010

			Trecho de rio	Presente estudo
		<i>Brycon falcatus</i> (Muller & Troschel, 1884)		
	Serrasalmidae	<i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858)	Lago de várzea / Planície inundável	MALTA e Varella, 2000 / FONTANA et al., 2012
		<i>Serrasalmus maculatus</i> (Kner, 1858)	Planície inundável	FONTANA et al., 2012
		<i>Serrasalmus marginatus</i> (Valenciennes, 1837)	Planície inundável	FONTANA et al., 2012
		<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Lagoa / Piscicultura	MALTA e VARELLA, 2000
		<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	Lago de várzea	ACÁCIO et al., 2012
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Lago de várzea	MALTA e VARELLA, 2000
		<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	Lago de várzea	MALTA e VARELLA, 2000
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855)	Reservatório	VASCONCELOS e TAVARES-DIAS, 2016

Legenda: nomenclatura científica atualizada e válida dos hospedeiros que tiveram sua espécie revisada #1 *Brycon hilarii* (Valenciennes, 1850) e #2 *Brycon amazonicus* (Agassiz, 1829); (-) não foi possível determinar o ambiente.

Conclusões

Três registros de novos hospedeiros para o ectoparasito *A. chicomendesi* foram observadas no rio Teles Pires sendo, *A. robertsi*, *B. falcatus* e *H. armatus*.

Agradecimentos

A Companhia Energética Sinop pela parceria com o LIT, aos demais membros do LIT por todas as rodas de estudos e o cafezinho de rotina. E a equipe do Laboratório de Ictioparasitologia do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura – Nupélia da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Referências

- ACÁCIO, M.; VARELLA, Â. M. B.; MALTA, J. C. O. The parasitic crustaceans of *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1776) (Characiformes: Serrasalmidae) from floodplain lakes of the Solimões River, Central Amazon, Brazil. **Neotropical Helminthology**, 6(2), 179-184. 2012.
- ARÉVALO, E. G.; MOREY, G. A. M.; MALTA, J. C. O. Fauna parasitária de *Prochilodus nigricans* (Prochilodontidae) de lagos de várzea da amazônia brasileira. **Biota Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 19-21, 2018.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal Parasitology**, 83: 575-583. 1997
- CARVALHO, L. N.; ARRUDA, R.; DEL-KLARO, K. Host-parasite interactions between the piranha and isopods and branchiurans. **Neotropical Ichthyology**, 2 (2): 98-93. 2004.
- CASTRO, A. L.; SILVA, J. de L. Manual de identificação de invertebrados límnicos do Brasil: Isopoda. In: **Manual de identificação de invertebrados límnicos do Brasil: Branchiura**. CNPq, 1985.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. 2000. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá, Paraná: EDUEM: Nupélia, 171 p.
- EIRAS, J. C. et al. **Diversidade dos parasitas de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Clichetec, p. 2380-2389, 2010.
- FONTANA, M. et al. Parasitism by argulids (Crustacea: Branchiura) in piranhas (Osteichthyes: Serrasalmidae) captured in the Caiçara bays, upper Paraguay River, Pantanal, Mato Grosso State, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 10(3), 653-659, 2012.

- LUQUE, J. L. et al. Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. **Check List**, v. 9, n. 6, p. 1449-1470, 2013.
- MALTA, J. C. O. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira. Aspectos da ecologia de *Dolops discoidalis* Bouvier, 1399 e *Dolops bidentata* Bouvier, 1899. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 3, p. 521-528, 1982.
- MALTA, J. C. O. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, Rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). **Acta Amazonica**, v. 14, n. 3-4, p. 355-372, 1984.
- MALTA, J. C. O.; VARELLA, A. M. B. *Argulus chicomendesi* sp. n. (Crustacea: Argulidae) parasita de peixes da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 30, n. 1, p. 481-489, 2000.
- MALTA, J. C. O.; VARELLA, A. M. B. Os crustáceos branquiúros parasitas de peixes (Argulidae: Maxillopoda). **A fauna de artrópodes da reserva florestal Ducke**, v. 1, p. 17-20, 2009.
- MOREY, G. A. M. et al. Copepods (Crustacea: Ergasilidae) fish parasites of floodplain lakes of Central Amazon, Brazil copepoda (crustacea: ergasilidae) parasitas de peixes de lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil copepodos (Crustacea: Ergasilidae) parásitos de peces de lagos. **Neotropical Helminthology**, 10(2), jul-dic: 281-294. 2016.
- OHARA, W. M. et al. **Peixes do rio Teles Pires**: Diversidade e Guia de Identificação. Gráfica e Editora Amazonas. 2017. 408 p.
- Índices parasitários dos peixes *Hydrolycus armatus* e *Hydrolycus tatauaia* (Characiformes: Cynodontidae) no rio Teles Pires / João Otávio Santos Silva. -- 2017 33 f.: il. color. ; 30 cm.
- SOUZA, A. K. S. Fauna de metazoários parasitos de *Pellona castelnaeana* Valenciennes, 1847 (Clupeiformes: Pristigasteridae) da Amazônia Brasileira. 2018. 71 f. Dissertação (Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2018.
- TAKEMOTO, R. M. et al. **Parasitas de peixes de águas doce continentais** In: Sanidade de Organismos Aquáticos. Editora Varela. São Paulo, Brasil. 197pp. 2004.
- THATCHER, V. E. 2006. **Amazon fishes parasites** (Vol.1). Pensoft Publisher.
- VASCONCELOS, H. C. G.; TAVARES-DIAS, M. Influência da sazonalidade na infestação de *Ergasilus turucuyus* (Copepoda: Ergasilidae) em *Acestrorhynchus falcistrostris* e *Hemiodus unimaculatus* (Osteichthyes: Characiformes) do Reservatório Coaracy Nunes, estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 4, n. 1, p. 106-110, 2014.
- VASCONCELOS, H. C. G.; TAVARES-DIAS, M. Interação hospedeiro-parasite entre crustáceos de seis espécies de peixes da Amazônia brasileira. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 38, n. 1, p. 113-123, 2016.
- VARELLA, A. M. B.; MALTA, J. C. O. *Brasergasilus mamorensis* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) from the Nasal cavities of *Hydrolycus pectoralis* (Guenther, 1866) (Characiformes: Cynodontidae) from the Brazilian Amazon, and considerations about Abergasilinae. **Acta Amazonica**, v. 31, n. 2, p. 323-323, 2001.
- VITAL, J. F. Diversidade de metazoários parasitas de três espécies de peixes detritívoros do gênero Potamorhina (Characiformes: Curimatidae) de lagos de várzea da Amazônia. 2018. 167 f. Tese (Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus .
- WALKER, P. D. *Argulus*: the ecology of a fish pest. 2008. 192 p. Tese (Doutorado) - Radboud University Nijmegen.
- Projeto/número do projeto**: 380/2015 - Monitoramento da ictiofauna na área de influência da Usina Hidrelétrica Sinop.

MONITORAMENTO DA AVIFAUNA TERRESTRE DA UHE-SINOP - CONTRIBUIÇÕES PARA O CONHECIMENTO DAS AVES DA REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO/BRASIL

Lorena da Silva Castilho¹; Rogério José Custódio²

¹Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade/UFMT; Consultora Ambiental; E-mail: castilho.lorena@gmail.com

²Ciências Biológicas/UNEMAT de Tangará da Serra; E-mail: rogeriobiocustodio@gmail.com

Resumo

O norte de Mato Grosso é um dos locais de maior potencial avifaunístico do Brasil, mas sofre diversos impactos por atividades antrópicas, como é o caso da construção da usina hidrelétrica de Sinop. Assim, o monitoramento em áreas afetadas por esses empreendimentos é fundamental para auxiliar na identificação de possíveis impactos. Nesse trabalho apresentamos dados do monitoramento de avifauna terrestre da UHE-Sinop. Realizamos 11 campanhas, em oito módulos Rapeld, em pontos fixos de escuta. Registramos 399 espécies de aves, distribuídas em 23 ordens e 61 famílias de aves. Detectamos 15318 indivíduos sendo *Volatinia jacarina*, *Progne subis* e *Lipaugus vociferans* as espécies mais abundantes. A maioria das espécies é insetívora. Detectamos 23 espécies ameaçadas de extinção, onze residentes e endêmicas do Brasil e uma visitante sazonal do Hemisfério Norte (*Progne subis*).

Palavras-chave: Amazônia; Avifauna; Hidrelétrica; Levantamento faunístico.

Introdução

A Amazônia é uma das florestas tropicais com maior diversidade de fauna e flora do planeta (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003). Representa mais da metade do território brasileiro e engloba diversas formações florestais, como florestas alagáveis de várzea e igapó, florestas de terra firme e florestas montanas (NUNES et al., 2012). A atual situação da Amazônia é preocupante devido a elevadas taxas de perda de áreas naturais que esse bioma vem sofrendo. A consequência imediata dessa perda é a fragmentação de habitat, que seleciona e promove o desaparecimento de inúmeras espécies (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003).

As aves representam alta proporção da diversidade de vertebrados da floresta amazônica. Por responderem às mudanças de habitat em diferentes escalas, são considerados bons indicadores de elevada qualidade ambiental e da degradação florestal (STOUFFER & BIERREGAARD, 1995a,b; BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989). O Brasil possui uma das mais ricas comunidades de aves do mundo, com 1.919 espécies (PIACENTINI et al., 2015). Registros recentes indicam que a Floresta Amazônica abriga cerca de 1.300 espécies de aves, entre residentes e migrantes (MITTERMEIER et al., 2003; SILVA et al., 2005), além da descrição de 15 novas espécies de aves amazônicas com ocorrência para o Brasil (WHITNEY & COHN-HAFT, 2013). Uma das regiões brasileiras com maior potencial avifaunístico é o noroeste do Estado de Mato Grosso, área de transição entre dois importantes biomas brasileiros, Cerrado e Amazônia, ambos dotados de rica e diversificada Avifauna (SICK, 1997).

O norte de Mato Grosso sofre diversos impactos por atividades agrícolas, agropecuárias, madeireira, além de construção de usinas hidrelétricas, como é o caso da UHE-Sinop. Os programas de monitoramento em áreas direta ou indiretamente afetadas por UHEs podem auxiliar na identificação de possíveis impactos, acompanhar as modificações na

comunidade de aves diante dos impactos gerados. Além de contribuir para o aumento do conhecimento das espécies presentes na área do empreendimento e estabelecer medidas que garantam a sua sobrevivência.

Metodologia

Desde janeiro de 2015 está sendo realizado o monitoramento da avifauna terrestre de oito módulos (trilhas) amostrais, em áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) das atividades da UHE-Sinop. Cada módulo apresenta uma trilha de 5km de extensão, com pontos de escuta estabelecidos a cada 200m (total de 25 pontos/trilha). As observações iniciam-se às 05h30 e encerram-se por volta das 17h, sendo anotadas todas as aves vistas e/ou ouvidas durante 20 min em cada ponto. As campanhas são semestrais (uma no período de seca e outra no chuvoso). Até o momento, realizamos 11 campanhas, todas ainda na fase de pré-enchimento do reservatório da UHE. Cada módulo é amostrado uma vez por campanha, sendo registradas a riqueza de aves e a abundância de cada espécie, além de características de uso de habitat, presença de espécies nidificando, ocorrência de aves ameaçadas e ou endêmicas. Consideramos as seguintes categorias de guilda alimentar: Granívoro, Frugívoro, Onívoro, Detritívoro, Nectarívoro, Carnívoro e Insetívoro e Malacófago.

Para a característica de preferência de habitat consideramos: Florestal, Áreas abertas (Campo/capoeira), Ambientes aquáticos (rios, córregos, lagos) e Áreas antropizadas (pastagem, cultivo). As categorias seguem SICK (1997), RIDGELY & TUDOR (2009), SIGRIST (2013) e observações feitas em campo. A lista de Aves e o Status de Residência seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015). A categoria de espécies ameaçadas seguem as listas oficiais da IUCN (lista-vermelha) e do IBAMA. O grau de sensibilidade a alterações ambientais segue a lista de classificação de STOTZ et al. (1996). Calculamos o índice de diversidade de Shannon Wiener (H') para cada campanha. Elaboramos uma curva de acumulação de espécies para avaliar a eficiência amostral empregado no estudo, utilizando uma matriz de dados de abundância/espécie em cada campanha.

Resultados e Discussão

Até o momento, registramos 399 espécies de aves, distribuídas em 23 ordens, 61 famílias e 273 gêneros de aves. A ordem com maior número de famílias é Passeriformes, composta por 215 espécies em 28 famílias de aves. Este resultado já é esperado, pois Passeriformes é a ordem que abrange mais da metade das espécies de aves (PIACENTINI et al., 2015). As aves que pertencem a essa ordem são aquelas comumente chamadas de pássaros. Os não-passeriformes compreendem 184 espécies, distribuídas em 33 famílias e 22 ordens. As famílias com maiores riquezas são Thamnophilidae ($S=37$), Thraupidae ($S=35$) e Tyrannidae ($S=33$). Detectamos 15.318 indivíduos, sendo *Volatinia jacarina* ($n=1377$), *Progne subis* ($n=1292$) e *Lipaugus vociferans* ($n=512$) as espécies mais abundantes.

A curva de acúmulo de espécies (Figura 1) não apresentou assíntota, demonstrando que provavelmente novas espécies ainda serão registradas. Ao longo das campanhas, percebemos um aumento na riqueza, abundância e diversidade de aves (Tabela 1). O que já é esperado, pois o aumento de amostragens, tende a elevar o número de registros. Além de ser difícil determinar a riqueza total de espécies em uma região neotropical, devido à alta diversidade de espécies e elevadas taxas de migração das espécies de aves (KARR, 1971; SANTOS, 2003).

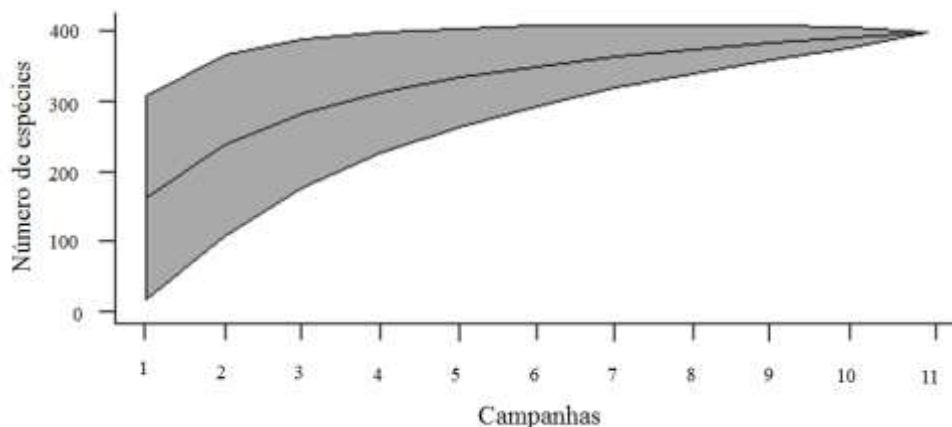


Figura 1. Curva acumulada de espécies de aves estimada em função do esforço amostral das 11 campanhas de monitoramento de avifauna terrestre da UHE-Sinop.

Tabela 1. Riqueza, abundância e índice de diversidade de aves registrados nas 11 campanhas de monitoramento da avifauna terrestre da UHE-Sinop/MT.

Campanhas	1ªC	2ªC	3ªC	4ªC	5ªC	6ªC	7ªC	8ªC	9ªC	10ªC	11ªC
Riqueza	56	61	151	122	145	137	115	250	241	243	263
Abundância	293	394	1100	237	328	433	1303	2608	3938	2217	2467
Shannon_H	3,71	3,46	4,05	4,59	4,76	4,60	4,23	4,47	3,74	4,62	4,70

Entre registros sonoros e fotográficos, o município de Sinop/MT possui 513 espécies de aves catalogadas (WIKIAVES, 2018). Assim, a quantidade de espécies detectadas nesse estudo compreende 77,78% das espécies já registradas para a região. O monitoramento de avifauna terrestre vem contribuindo para aumentar o conhecimento da avifauna da região. Como exemplo, podemos citar o registro fotográfico e auditivo de *Pharomachrus pavoninus* (surucuá-pavão), *Touit huetii* (apuim-de-asa-vermelha) e *Phaethornis hispidus* (rabo-branco-cinza), espécies catalogadas para o município, detectadas apenas no monitoramento.

Quanto às guildas alimentares, a maioria (S=205) são insetívoras, seguidas por frugívoras (S=96, além de três espécies frugívoras/granívoras). O predomínio de insetívoros pode ser explicado pela diversidade de características das espécies que exploram tal recurso alimentar (REGALADO & SILVA, 1997). Entre as aves frugívoras, registramos algumas espécies de grande porte, consideradas vulneráveis e de valor cinegético, como: *Tinamus tao*, *Crypturellus undulatus*, *Crypturellus obsoletus*, *Penelope jacquacu*, *Aburria kujubi* e *Pauxi tuberosa*. Registramos espécies de aves carnívoras (S=27), como a predadora de grande porte *Harpia harpyja* (gavião-real). Detectamos 21 espécies de nectarívoros (beija-flores), 15 granívoras (pombas), 15 onívoras (espécies de alimentação variada), 10 piscívoras (martim-pescadores), cinco detritívoras (urubus) e duas malacófagas. Portanto, os resultados do monitoramento tem se mostrado satisfatório, pois já detectamos oito tipos de guildas tróficas.

Detectamos 23 espécies de aves consideradas ameaçadas de extinção. Dessas, 21 são citadas pela RedList IUCN como vulneráveis (*Agamia agami*, *Capito dayi*, *Patagioenas subvinacea*, *Pyrrhura perlata*, *Pyrrhura snethlageae*, *Ramphastos tucanus*, *Ramphastos vitellinus*, *Rhegmatorhina gymnops* e *Tinamus tao*); quase ameaçadas (*Amazona farinosa*, *Celeus torquatus*, *Deconychura longicauda*, *Harpia harpyja*, *Odontorchilus cinereus*, *Primolius maracana*, *Pyrilia barrabandi*, *Rhea americana* e *Spizaetus ornatus*) e; em perigo de extinção (*Pionites leucogaster*, *Psophia dextralis* e *Pteroglossus bitorquatus*). As outras duas são citadas pela Lista de Fauna Ameaçada do IBAMA como vulneráveis a extinção (*Penelope jacquacu* e *Piprites chloris*).

Quase todas as espécies registradas (S=387) são aves residentes no Brasil, isto é, elas habitam e se reproduzem no país. Um total de 11 espécies são residentes e endêmicas, ou seja, elas ocorrem somente no Brasil. São elas: *Amazilia rondoniae*, *Dendrocolaptes ridgwayi*, *Hylopezus whittakeri*, *Lepidocolaptes layardi*, *Myrmelastes rufifacies*, *Nystalus torridus*, *Psophia dextralis*, *Rhegmatorhina gymnops*, *Sakesphorus luctuosus*, *Schiffornis turdina* e *Willisornis vidua*. Uma espécie é considerada visitante sazonal oriunda do Hemisfério Norte, a saber, *Progne subis* (andorinha-azul). Sobre o uso de habitat, a maioria das espécies preferem ambientes florestais (S=205 espécies), um total de 31,08% das espécies habitam tanto florestas, como áreas abertas e 17,54% preferem apenas áreas abertas. Com o registro de muitas espécies florestais é relevante destacar a importância das matas para a manutenção das espécies de aves (KARR & ROTH, 1971). Detectamos 87 espécies de aves com alto grau de sensibilidade a alterações ambientais. As demais são consideradas de médio (S=165) e baixo grau de sensibilidade (S=144), além de três espécies sem informações sobre tal classificação.

As trilhas amostradas nesse estudo possuem florestas adjacentes, o que possibilita a migração das aves para fragmentos próximos. Todavia, os fragmentos precisam estar conectados entre si, principalmente para as espécies estritamente florestais, que não cruzam áreas abertas possam acessar fragmentos distantes (BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989). Nesse aspecto é importante considerar o adensamento de espécies e indivíduos, caso os mesmos permaneçam isolados entre si. Muitas espécies se adaptam aos novos ambientes, enquanto outras acabam por sucumbir, devido a declínios populacionais, baixa troca gênica ou falta de alimento específico. Os corredores de fauna, permitem entre outras coisas, o fluxo gênico entre espécies animais (ARAÚJO & RODRIGUES, 2005). Nesse sentido, a UHE-SINOP dentro do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial, propõe a recomposição das áreas degradadas ao entorno do reservatório, com a implantação de uma faixa de APP de 100 metros a partir da cota máxima do reservatório. A medida permitirá a conexão entre os fragmentos florestais e visará reduzir o isolamento de muitos fragmentos florestais e o adensamento de animais nessas áreas.

Conclusões

A Avifauna da região é característica da Amazônia, com influência do bioma Cerrado. A riqueza de aves registrada nesse estudo pode ser considerada alta, com uma média de 36,27 novas espécies para a lista do monitoramento de Avifauna Terrestre a cada campanha. A presença de aves ameaçadas reflete a importância desse estudo como forma de monitorá-las em longo prazo. A região de Sinop/MT embora sofra com diversos impactos ambientais, apresenta uma rica comunidade de aves. Nesse sentido, as áreas de mata que ainda existem na região são importantes locais de abrigo para a sobrevivência dessas e de outras espécies.

Agradecimentos

À Companhia Energética Sinop/Sinop Energia, por disponibilizar o banco de dados; À Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Sinop, responsável pela execução do monitoramento de fauna terrestre da UHE-SINOP.

Referências

- ARAÚJO, L.V.; RODRIGUES, R. R. A proteção legal dos corredores de fauna e o caso do Parque Nacional das Emas - GO. **Revista de Direitos Difusos**, Goiania, p.55-66. 2005.
- BIERREGAARD JR, R.O; LOVEJOY, T.E. Effects of forest fragmentation an American understory bird communities. **Acta Amazonica**, 19:215-241. 1989.
- KARR, J.R. Structure of varian communities in selected Panaa and Illinois habitats **Ecological Monographs**, 41:207-233. 1971.
- KARR, J.R.; ROTH, R.R. Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. **The American Naturalist** 105:423-435. 1971.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Amazônia**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia>. 2003. Acessado em: 07 ago. 2018.
- MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., BROOKS, T.M., PILGRIM, J.D., KONSTANT, W.R., FONSECA, G.A.B., KORMOS, C. Wilderness and biodiversity conservation. **Proceedings of the National Academy of Science**, 100:10309-10313. 2003.
- NUNES, G.M.; SOUZA FILHO, C.R.; FERREIRA, L.G. Discriminação de Fitofisionomias na Amazônia Central por Meio de Índices de Vegetação de Imagens com Resolução Espacial Moderada. **Revista Geográfica Acadêmica**, v.6, n.1, pp. 05-14. ISSN 1678-7226. 2012.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C. & CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23(2):90-298. 2015.
- REGALADO, L.B.; SILVA, C. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. **Revista Brasileira de Ecologia**, 1:81-83. 1997.
- RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. **Field Guide to the Songbirds of South America: The Passerines**. University of Texas, Press, Austin, 750p. 2009.
- SANTOS, A.J. **Estimativas de Riqueza em Espécies.in: Métodos de Estudos em Biologia da Conservação Manejo da Vida Silvestre**. Ed. Laury Cullen Jr., Rudy Rudran, Cláudio Valladares-Padua.Ed. UFPR.pg.19-41. 2003.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil. 1997.912p.
- SIGRIST T. **Guia de Campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira - 3ª Ed. Avis Brasilis**, São Paulo. 2013.
- SILVA, J.M., RYLANDS, A.B., DA-FONSECA, A.B. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, 19(3):689-69. 2005.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T., MOSKOVITS, D. **Neotropical Birds Ecology and Conservation**. Chicago/London, University Chicago Press.1996. 478p.
- STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD, R.O.JR. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. **Conservation Biology**, 9:1085-1094. 1995b.
- STOUFFER, P.C. e BIERREGAARD, R.O.JR. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, 76: 2429-2445. 1995a.
- WHITNEY, B. M.; COHN-HAFT, M. **Fifteen new species of Amazonian birds**, p. 225-239. In: DEL HOYO, J; ELLIOTT, A.; SARGATAL. J. & CHRISTIE, D. A. (eds.) Handbook of the birds of the world. Special volume: new species and global index. Barcelona: Lynx Edicions. 2013.
- WIKIAVES. **Lista de espécies em Sinop/MT**. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/especies.php?&t=c&c=5107909>. 2018. Acesso em: 07 ago. 2018.

Projeto/número do projeto: Dinâmica Ecológica de Fauna Terrestre, Aquática e Semi Aquática na Área de Influência da UHE – Sinop (PROPEQ, projeto nº 368/2015).

REGISTRO DE PEIXES MORTOS NO ALTO-MÉDIO RIO TELES PIRES

Shizuka Hashimoto¹; Eurizângela Pereira Dary¹; Gustavo Wolf¹; Joseane Pereira de Almeida¹; Lucélia Nobre de Carvalho²

¹Prossionais: shizuhashi@gmail.com; euridary@gmail.com; gustavo_guiadepesca@outlook.com; josy_zootec@hotmail.com ²Professora do Instituto Ciências Naturais, Humanas e Sociais – ICNHS da Universidade Federal de Mato Grosso – câmpus de Sinop; Líder do Grupo do Laboratório de Ictiologia E-mail: carvalholn@yahoo.com.br

Resumo

A morte de um organismo pode ocorrer de forma natural ou pode ser promovida por fatores antrópicos. A bacia do rio Teles Pires sofre com inúmeras perturbações ambientais como desmatamento, lançamento de efluente industrial, agrícola e atividades ligadas a geração de energia (hidrelétricas). Com isso o nosso objetivo foi realizar um levantamento espacial de peixes mortos em um trecho do médio-alto rio Teles Pires bem como apontar as prováveis causas dessas mortes. O método consistiu em fotografarmos e calculamos um Índice de peixes mortos (IPM) por local de coleta. Foram avistados e fotografados 45 peixes mortos ao longo do trecho. Os resultados obtidos nesse estudo mostram um cenário de preocupante com o meio ambiente e com o uso dos recursos naturais. Muitos desses animais talvez tenham sido vítimas do descarte intencional (seletivo) ou do “pesque e solte” e apostamos na educação ambiental como medida para promover a conscientização quanto ao uso sustentável dos recursos e assim minimizar as ações que podem trazer prejuízos para a ictiofauna local.

Palavras-chave: Atividade de pesca; Educação ambiental; Perturbação ambiental.

Introdução

A morte de um organismo pode ocorrer de forma natural (e.g. senescência, predação e acometido por patógenos) ou pode ser promovida por fatores antrópicos (e.g. caça/pesca, poluição, fragmentação ambiental) ocasionando importantes implicações para a dinâmica das populações e de um ecossistema (BEGON et al., 2007).

Em um ecossistema aquático, por exemplo, entre as causas naturais de mortalidade de peixes também podemos citar àquelas relacionadas às alterações na qualidade da água (e.g. temperatura, o pH, o oxigênio dissolvido) que podem ser promovidas por fenômenos naturais, como por exemplo a dequada (CALHEIROS et al., 1996) e a “friagem” (GOMES et al., 2002). Esses eventos podem causar a redução brusca das concentrações de oxigênio dissolvido e temperatura e assim causar a mortandade em massa de peixes (MOTA, 2006). Entre os fatores antrópicos, estão o desmatamento, lançamento de dejetos pelas indústrias e municípios, atividades agrícolas e de mineração, atividades ligadas ao controle de fluxo da água (por exemplo, hidrelétricas) e pesca predatória.

Ao longo da execução do projeto de “Monitoramento da Ictiofauna na Área de Influência da UHE/Sinop”, observamos em vários pontos do rio Teles Pires exemplares de peixes mortos boiando no rio ou fígados em anzóis de galho e emalhadados em redes abandonadas. Diante deste cenário começamos a registrar os peixes mortos com o objetivo de realizar um levantamento espacial destes óbitos bem como apontar suas prováveis causas.

Metodologia

As observações e a coleta dos dados foram realizadas, desde maio de 2016 até o presente momento. A área de amostragem compreende um trecho de aproximadamente 120 quilômetros e está localizada no trecho alto-médio Teles Pires onde são amostrados 15 pontos (pontos de monitoramento dos peixes da UHE/Sinop) sendo seis no rio Teles Pires (TP1 ao TP6), quatro em afluentes (Rio Verde, Ribeirão Roquete, Ribeirão Índio Possesso, Ribeirão Caldeirão e Ribeirão Curupi), dois em lagoas (Lagoa do Padre e Lagoa do Aguapé) (Figura 1A).

A coleta dos dados consistiu em fotografar os peixes mortos no local com o uso de uma escala (Figura 1B). No campo foram anotadas as seguintes informações para cada exemplar: coordenada geográfica, data, hora, apetrecho de captura (malhadeira ou anzol de galho) ou se estava à deriva, a espécie, o estágio de decomposição (fresco, decomposição inicial, decomposição final) e o estado do corpo (inteiro, pedaço, mordido). Por meio das imagens o comprimento total em milímetros (medida que compreende o início do focinho até o final da nadadeira caudal) de cada exemplar foi estimado com auxílio do software ImageJ (SCHNEIDER et al., 2012). Além disso, a importância ou potencial econômico para a atividade de pesca (esportiva e comercial) para cada exemplar foi determinado.

O tempo de observação em cada ponto de coleta não foi equitativo. Assim, a fim de corrigir possíveis erros na interpretação dos dados, estimamos o tempo de permanência em cada ponto de coleta (em minutos) e calculamos um Índice de peixes mortos (IPM). Este índice foi determinado para cada local de coleta sendo obtido por meio da razão entre o número de peixes mortos pelo tempo de observação posteriormente multiplicado por 100.

Resultados e Discussão

Em 2.175 minutos (36 horas e 25 minutos) de observações foram avistados e fotografados 45 peixes mortos. Destes, cerca de 62% estavam em estágio de decomposição inicial, aproximadamente 78% estavam inteiros e 20% apresentavam mordidas. Os exemplares eram pertencentes a 16 espécies: *Arapaima gigas* (Schinz 1822) (N= 1), *Boulengerella cuvieri* (Spix & Agassiz 1829) (N= 2), *Brycon falcatus* Müller & Troschel 1844 (N= 4), *Cichla mirianae* Kullander & Ferreira 2006 (N= 2), *Colossoma macropomum* (Cuvier 1816) (N= 3), *Hydrolycus armatus* (Jardine 1841) (N= 7), *Leporinus cf. fasciatus* (Bloch 1794) (N= 2), *Leporinus* sp. (N= 2), *Myloplus rhomboidalis* (Cuvier 1818) (N= 4), *Pimelodus albofasciatus* Mees 1974 (N= 1), *Plagioscion squamosissimus* (Heckel 1840) (N= 8), *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz 1829 (N= 1), *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus 1766) (N= 2), *Pterodoras granulosus* (Valenciennes 1821) (N=1), o híbrido Tambatinga (N=2) e *Zungaro zungaro* (Humboldt 1821) (N= 1), com comprimentos que variaram entre 20 centímetros (*Pimelodus albofasciatus*) a um metro (*Hydrolycus armatus*). Com exceção de *Pimelodus albofasciatus*, todas as espécies observadas nesse estudo apresentam grande importância comercial.

Além dos pontos do monitoramento dos peixes da UHE/Sinop, amostragens em outros locais ao longo do trecho foram realizadas: um na área da barragem da UHE-Sinop e outro na Corredeira Missioneira (Figura 1A). Com exceção de 7 exemplares encontrados fígados em anzóis de galho abandonado (1 *B. falcatus* no Rio Verde, 2 exemplares não identificados no Ribeirão Curupi, 2 *H. armatus* na área da barragem da UHE-Sinop e 2 *Leporinus* sp. no TP1) e 3 exemplares encontrados emalhadados em redes (1 *P. granulosus*, 1 *H. armatus* e 1 *P. squamosissimus*), todos os outros peixes mortos foram encontrados à deriva.

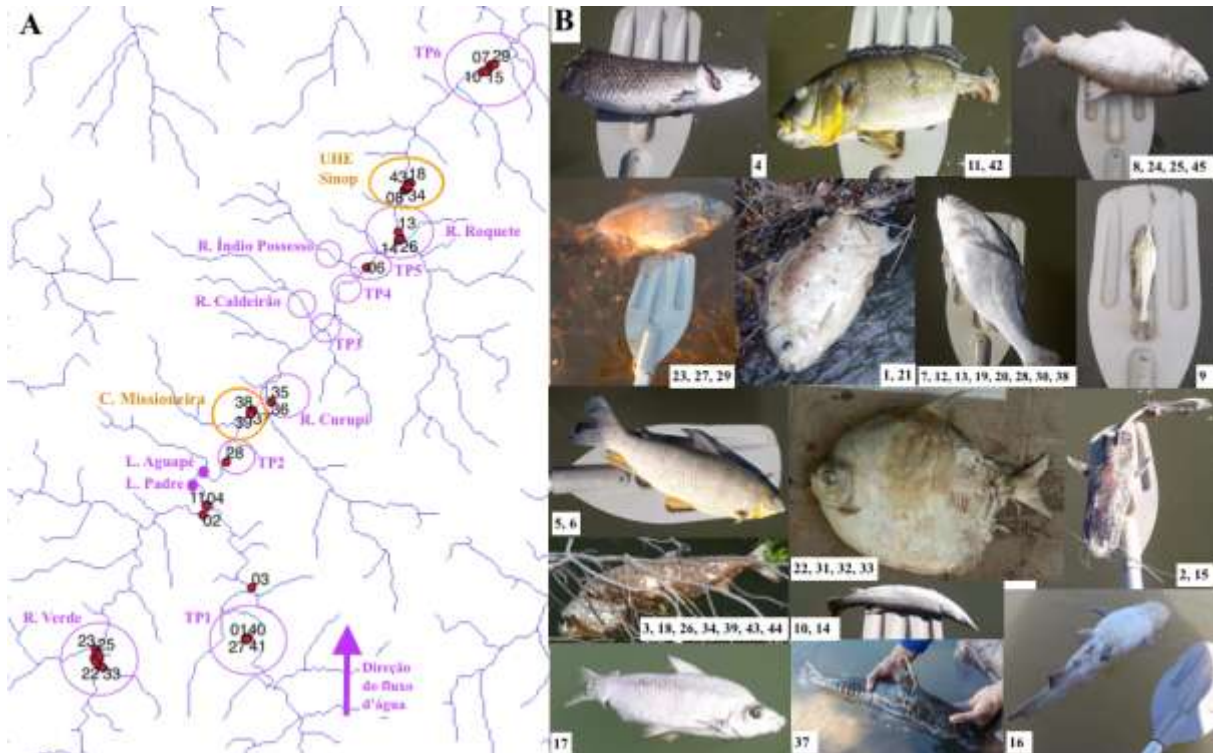


Figura 1. A) Mapa da área de estudo. Os círculos em roxo indicam os pontos do Monitoramento da Ictiofauna. Os círculos em laranja apontam os pontos extras. Os pontos em vermelho indicam onde os peixes mortos foram encontrados. B) Espécies de peixes avistados mortos na área de estudo. Os números de 1 a 45 indicam, no mapa os locais onde as respectivas espécies foram avistadas. O remo e a régua foram usados como escala.

Especialmente, o maior IPM foi observado no TP6 (IPM= 6,67), TP2 e TP5 (ambos com IPM= 3,33), seguidos pela região da barragem da UHE/Sinop (N= 2,15), Rio Verde (IPM= 2,08) (Figura 2).

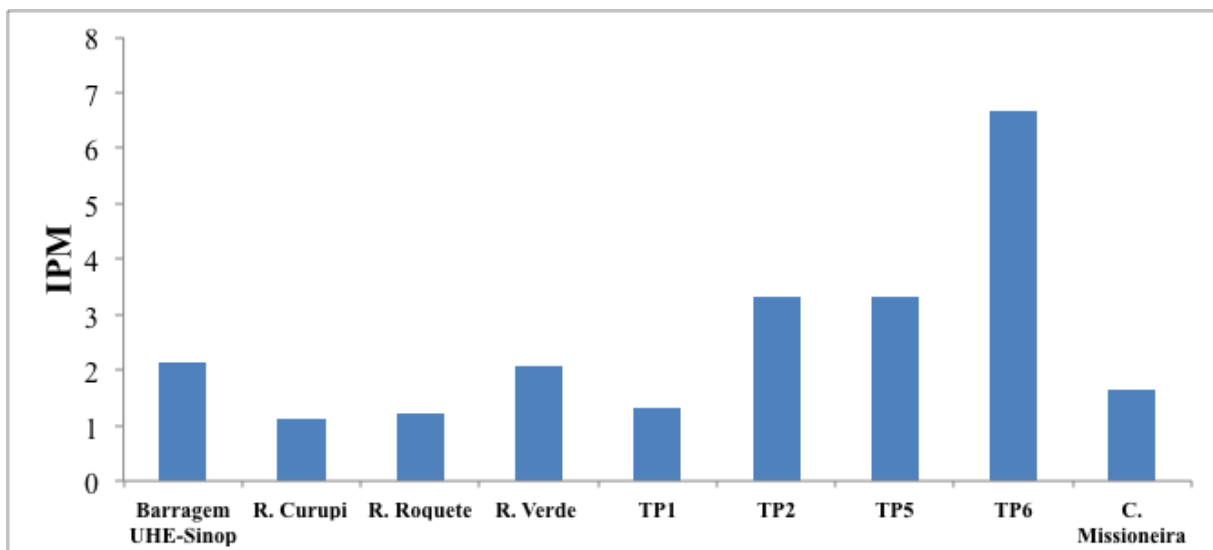


Figura 2. Índice de Peixes Mortos (IPM) entre os locais de coleta ao longo de um de trecho alto-médio Teles Pires.

Há várias causas prováveis, além das causas naturais, que podem ter levado esses peixes à morte. O trecho estudado do rio Teles Pires sofre com inúmeras perturbações ambientais como desmatamento, o despejo de efluentes de curtume e a agricultura (MATOS et

al., 2018) e o barramento do rio devido à instalação de usina hidrelétrica (UHE-Sinop). No entanto, a “seletividade” dos peixes encontrados mortos (espécies alvo na pesca esportiva e comercial) são evidências que apontam para causas promovidas pelas ações antrópicas, sobretudo àquelas relacionadas às práticas inadequadas durante as atividades de pesca.

Acreditamos nisso porque ao longo do monitoramento dos peixes na área de influência da UHE-Sinop amostramos, com diferentes apetrechos (malhadeira, puçá, peneira, tarrafa e espinhel), mais de 300 espécies de peixes. Estas espécies apresentaram comprimento padrão (medida que compreende o início do focinho até a última vértebra) que variaram de alguns centímetros a pouco mais de um metro sendo que cerca de 20 delas apresentam algum potencial econômico para atividade de pesca (esportiva e comercial).

A análise espacial reforça essa hipótese, pois é de senso comum na região que nos locais onde foram observados os maiores registros de peixes mortos são relativamente fáceis de acessar (próximos à cidade e presença de estradas) e propícios para a captura de peixes. Além disso, constatamos em vários pontos do rio, a presença de apetrechos de pesca abandonados, principalmente anzóis de galho e malhadeiras. Em pelo menos quatro destes locais avistamos peixes fígados em estágio de decomposição inicial e/ou deteriorado e, sobretudo da região da C. Missioneira, avistamos malhadeiras abandonadas com peixes em estágio inicial de decomposição.

Em relação aos peixes encontrados à deriva, é possível que, nesse caso, tenha havido descarte intencional destes exemplares devido ao baixo valor comercial e/ou podem ter sido vítimas do “pesca e solte”. A modalidade de pesca esportiva denominada pesque e solte é bastante controversa. Enquanto estudos mostram que esta atividade causa uma série de impactos traumáticos e fisiológicos no animal podendo, por exemplo, favorecer o desenvolvimento de doenças (e.g. desenvolvimento de parasitoses e outros patógenos) e/ou levar os peixes a morte (CHAVES & FREIRE, 2012), há aqueles que a defendem como uma prática ecologicamente correta (CECCARELLI et al., 2006). Nesse sentido, a orientação aos pescadores sobre práticas responsáveis durante a realização desta atividade seria uma forma de minimizar seus impactos (CHAVES & FREIRE, 2012).

Em relação às espécies encontradas mortas na área da barragem, acreditamos que também pode ter havido efeito do barramento. Observamos que 60% das espécies encontradas no local apresentam hábito de deslocar no rio (por média e longa distância) e a tentativa de transpor as águas turbulentas podem tê-los deixado espacialmente desorientados e esgotados fisicamente o que os levou à óbito. Situação semelhante a esta foi observada em um evento ocorrido de janeiro à março de 2018 onde centenas de peixes principalmente de hábitos migratórios ficaram retidos na barreira física imposta pela UHE Sinop.

Os resultados obtidos nesse estudo mostram um cenário de preocupante com o meio ambiente e com o uso dos recursos naturais. Acreditamos que uma forma de minimizar isso seria investir em educação ambiental na região, principalmente, com os pescadores amadores, profissionais e os de fim de semana.

Por fim, um dado relevante obtido neste estudo foi o registro da ocorrência, nesse trecho do rio Teles Pires, do *P. granulatus*, uma espécie de bagre popularmente conhecido como abotoado. Esta espécie ainda não havia sido registrada durante o Monitoramento dos peixes da UHE/Sinop e, apesar da sua ampla distribuição na bacia Amazônica (ESCHMEYER et al., 2018), havia a suspeita de que sua ocorrência estaria restrita à jusante das corredeiras Sete Quedas. Estas corredeiras estão localizadas no trecho médio do rio Teles Pires e são consideradas barreiras naturais que poderiam impedir a passagem de algumas espécies de peixes para a região à montante deste rio.

Conclusões

Embora haja várias causas prováveis para a ocorrência de morte de peixes no médio-alto rio Teles Pires, as evidências indicaram que a causa dessas mortes são aquelas promovidas por atividades antrópicas. Supomos que muitos desses animais tenham sido vítimas do descarte intencional (seletivo) ou do “pesque e solte” e apostamos na educação ambiental como medida para promover a conscientização quanto ao uso sustentável dos recursos e assim minimizar as ações que podem trazer prejuízos para a ictiofauna local. Estudos multidisciplinares que contemplem a identificação da *causa mortis* são necessários para termos conclusões mais robustas sobre os efetivos causadores das mortes de peixes no rio Teles Pires.

Agradecimentos

Companhia Energética Sinop (CES), à Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso – Fundação Uniselva e ao João Batista dos Santos Júnior por ceder a imagem do *Pterodoras granulosus*.

Referências

- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.
- CALHEIROS, D. F.; FERREIRA, C. J. A. **Alterações limnológicas no rio Paraguai (“dequada”) e o fenômeno natural de mortandade de peixes no Pantanal Mato-Grossense - MS. Corumbá. MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 51p. (EMBRAPA- CPAP. Boletim de Pesquisa, 7).**
- CECCARELLI, P. S. et al. **Pesque-e-solte: informações gerais e procedimentos práticos**. 1 ed. Brasília: Ibama, 2006. 42p.
- CHAVES, P. T.; FREIRE, K. M. F. A pesca esportiva e o pesque-e-solte: pesquisas recentes e recomendações para estudos no Brasil. **Bioikos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 29-34, 2012.
- ESCHMEYER, W. N.; FRICKE, R.; VAN DER LAAN, R. (Eds). **Catalog of Fishes: Genera, Species, References**. Disponível em: <<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp/>> Acesso em: 19 ago. 2018.
- GOMES L. C. et al. **Crítérios para Seleção de Local para Piscicultura em Tanques-rede na Amazônia**. 1 ed. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 13p.
- MATOS, L. S. et al. **Perturbações antrópicas em espécies alvo da ictiofauna da bacia do rio Teles Pires**. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, p. 143. 2018.
- MEYER, F.; BARCLAY, L. **Manual de Campo para a Investigação de Morte de Peixes**. Tradução: ROLLA, M.E.; ALVES, C.B.M.; BARBOSA, N.D.C. Belo Horizonte: Ceming, 2009. 130p.
- MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.
- SCHNEIDER, C. A.; RASBAND, W. S.; ELICEIRI, K. W. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. **Nature methods**, v. 9, n. 7, p. 671-675, 2012.

Monitoramento da ictiofauna na área de influência da Usina Hidrelétrica Sinop/ nº 4.27.007

ATROPELAMENTO DE HERPETOFAUNA EM TRECHO DA BR 163 ENTRE LUCAS DO RIO VERDE E ITAÚBA EM MATO GROSSO

**Evandro Ferreira dos Santos¹; Domingos de Jesus Rodrigues², Everton José Almeida³;
Milton Omar Córdova⁴**

¹Estudante de Mestrado em Ciências Ambientais, ICNHS da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, MT; e-mail: evandrofs.eng@gmail.com.

²Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, ICNHS da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT; e-mail: djmingo23@gmail.com.

³Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cáceres, MT; e-mail: everton.almeida@cas.ifmt.edu.br.

⁴Professor do Instituto de Ciências da Saúde, ICS - Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, MT. e-mail: cordova.neyra@gmail.com.

Resumo

Nos dias atuais o atropelamento é a principal causa antrópica de mortalidade de animais silvestres, superando inclusive a caça. O atropelamento de fauna é um dos principais impactos de uma estrada sobre o meio ambiente. O impacto negativo por atropelamento sobre algumas espécies é enorme, principalmente quando se consideram espécies que existem em baixas densidades. O presente Projeto tem como objetivo geral identificar em nível mais específico possível os espécimes da herpetofauna atropelados no trecho da BR 163 entre as cidades de Lucas do Rio Verde e Itaúba, no Mato Grosso, em diferentes estações do ano. A área estudada consiste de um trecho de 248 km. Os dados de atropelamentos foram registrados entre os anos de 2008 e 2011. Para cada animal atropelado foi registrada sua posição geográfica e o registro fotográfico dos animais atropelados, para posterior identificação quanto à sua classe e espécie. Foram encontrados 256 répteis e 51 anfíbios. O tamanho dos animais dificulta o seu monitoramento nas rodovias, além disso, o estado em que a carcaça se encontra muitas vezes dificulta a identificação.

Palavras-chave: Animais silvestres; fragmentos; Rodovia.

Introdução

O Estado de Mato Grosso possui um vasto espaço territorial que está caracterizado por três regiões biogeográficas - a amazônica, o cerrado e o pantanal - diferenciados, tanto pela estrutura, como pelas espécies e densidade de indivíduos por hectare, ostentando uma situação privilegiada, no que se refere a potencialidade dos recursos naturais. Porém, o rápido processo de ocupação territorial do Estado, a partir do avanço da agricultura, colonização e abertura de novas rodovias, tem exercido um forte impacto sobre o meio ambiente e atingindo os ecossistemas (FACHIM & GUARIM, 1995).

A abertura de novas estradas leva à fragmentação do hábitat e à perda de conectividade o que também pode acarretar reduções na abundância e na riqueza de espécies dentro dos fragmentos, porém, podem servir como indicadoras de biodiversidade local, a partir da avaliação de animais silvestres atropelados, além de fornecerem dados ecológicos e sobre a história natural de algumas espécies (FISCHER, 1997).

De maneira geral, todos os grupos de animais vertebrados são afetados pelos atropelamentos, no entanto, são poucos os trabalhos que destacam a morte de anfíbios e répteis (ROCHA et al., 2014). Em muitos estudos, devido à dificuldade de identificação a nível taxonômico e ainda em visualizar os animais de pequeno porte nas rodovias durante os

monitoramentos, a herpetofauna pode ser omitida (ANDREWS et al., 2008; COELHO et al., 2012).

Conforme exposto por Bager et al. (2016), o problema do atropelamento de fauna é crônico e deve ser internalizado em todos os órgãos ambientais e de planejamento de rodovia em todas as esferas governamentais, pois, ocorre em toda a extensão territorial do Brasil. Considerando que o país possui dimensões continentais, é impossível focar a quantificação deste impacto apenas em pesquisas científicas de pequena escala geográfica. Este trabalho tem como objetivo geral identificar em nível mais específico possível os espécimes da herpetofauna atropelados no trecho da BR 163 entre as cidades de Lucas do Rio Verde e Itaúba, no Mato Grosso, em diferentes estações do ano.

Metodologia

Área de estudo

O estudo foi realizado na região de Norte Mato-grossense, na BR – 163, perímetro compreendido entre Lucas do Rio Verde a Itaúba. A região do estudo apresenta temperatura média anual de 24 °C. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é classificado como Am: quente e úmido, uma transição entre o clima equatorial super-úmido (Af) da Amazônia e o tropical úmido (Aw) do Planalto Central. A região apresenta duas estações, uma chuvosa, (novembro a abril) que concentra 80% das precipitações ocorridas durante o ano e outra seca, (maio a outubro), que apresenta, nesse período, meses consecutivos com precipitação abaixo de 60 mm. A precipitação pluviométrica média anual na região é de 2200 mm (MEDEIROS, 2004).

Os dados foram coletados na rodovia BR 163, que é de domínio federal, com pista de rolagem de asfalto e que ligam as cidades da região Norte de Mato Grosso como Itaúba e Sinop, com demais regiões do Brasil. O trajeto de coleta de dados parte de Lucas do Rio Verde e percorre um trecho de 248 km até o município de Itaúba.

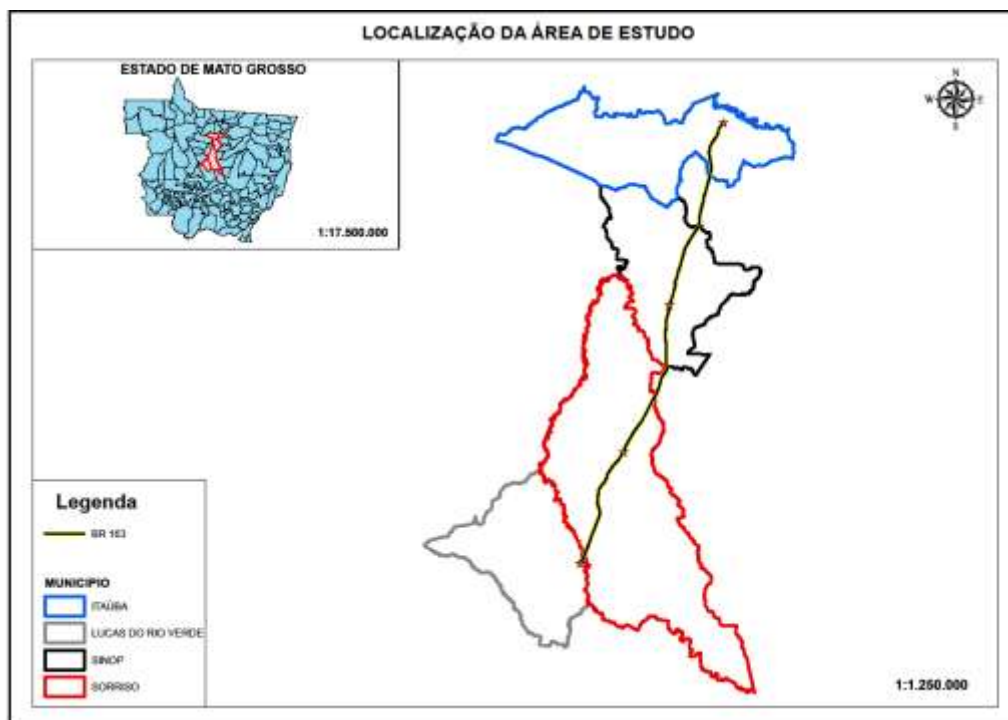


Figura 1 – Área objeto de estudo, BR-163, Municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso, Sinop, Claudia e Itaúba, MT.

Coleta dos dados

Os dados de atropelamentos foram registrados mensalmente, por um período de 24 meses, distribuídos entre os anos de 2008 e 2011. Durante este período serão realizadas 24 viagens pela área de estudo observando a ocorrência dos atropelamentos. As coletas foram realizadas com o auxílio de um automóvel, com ao menos três observadores (Motorista e mais duas pessoas), visando melhorar a precisão do levantamento, mantendo-se uma velocidade média do veículo a 40 km/h.

Para cada animal atropelado foi registrada sua posição geográfica, utilizando um aparelho GPS. Também foi feito o registro fotográfico dos animais atropelados, para posterior identificação quanto à sua classe e espécie, quando possível. As carcaças de animais de pequeno e médio porte foram removidas da rodovia.

As estações do ano foram classificadas em chuvosa e seca, confirmados por meio de literatura atualizada.

Análise dos dados

O teste de Tukey foi realizado para verificar a relação da abundância de espécies da herpetofauna atropelada nas diferentes estações chuvosa e seca.

Resultados e Discussão

Nos 2.400 km percorridos, foi registrado o atropelamento de 307 animais, sendo distribuídos em 256 reptéis e 51 anfíbios (Tabela 1). Na ordem dos reptéis, foram identificados 9 (nove) indivíduos a nível de espécies, e 7 (sete) indivíduos em nível de gênero, enquanto que na ordem de anfíbios, foram identificados 2 (nove) indivíduos em nível de espécies.

Tabela 01. Número de indivíduos atropelados identificados.

Classe	ESPÉCIES	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	TOTAL DE ATROPELAMENTOS
Reptilia	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	3	0	3
Reptilia	<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	4
Amphibia	Anfíbio N.I.	2	0	2
Reptilia	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	38	19	57
Reptilia	<i>Bothrops</i> sp.	6	3	9
Reptilia	<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	1	1	2
Reptilia	<i>Clelia</i> sp.	0	1	1
Reptilia	Colubridae	6	4	10
Reptilia	<i>Crotallus</i> sp.	0	1	1
Reptilia	<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	9	3	12
Reptilia	<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	7	2	9
Reptilia	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1
Amphibia	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	20	12	32
Reptilia	<i>Micrurus</i> sp.	4	0	4
Reptilia	<i>Oxyrhopus</i> sp.	0	1	1
Reptilia	<i>Paleosuchus</i> sp.	6	0	6

Reptilia	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	4	3	7
Reptilia	Reptil N.I.	1	2	3
Reptilia	Reptil N.I1.	33	15	48
Reptilia	Reptil N.I2.	54	8	62
Reptilia	Reptil N.I3.	1	0	1
Reptilia	Reptil N.I4.	0	1	1
Amphibia	<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	14	3	17
Reptilia	<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	7	1	8
Reptilia	<i>Tupinambis</i> sp.	3	3	6
Total Geral		223	84	307

As espécies com maior número de indivíduos atropelados identificados foram *Boa constrictor* (57), *Leptodactylus labyrinthicus* (32), *Rhinella marina* (17) e *Epicrates cenchria* (12). A abundância de jiboia (*Boa constrictor*) na região é grande, e isso pode estar associado a sua grande ocorrência em atropelamentos, além disso, a mesma se locomove lentamente, devido seu grande volume corporal, ficando mais exposta na pista (PRADA, 2004).

A abundância de anfíbios das espécies *Leptodactylus labyrinthicus* e *Rhinella marina* podem estar relacionadas ao tipo de reprodução das espécies, pois as mesmas se reproduzem em poças temporárias, formadas durante o período chuvoso (BECKER et al., 2007), período que mais ocorreram registros dessas espécies (*Leptodactylus labyrinthicus* - 20, *Rhinella marina* - 14).

Ao todo, foram encontrados 115 répteis e 2 anfíbios não identificados. Deve-se ressaltar que existe certa dificuldade de identificação das carcaças encontradas, uma vez que as mesmas perdem muitas características morfológicas fundamentais para a classificação do animal. Além disso, os anfíbios são animais de pequeno porte, o que dificulta sua visualização na rodovia.

Embora o maior número de atropelamentos de herpetofauna tenha ocorrido na estação chuvosa, não foi encontrado diferença significativa entre as estações chuvosa e seca no teste de Tukey ($p=0,0599$). Prada (2004) encontrou elevados picos de registros de répteis e anfíbios atropelados entre os meses de novembro a abril.

Conclusões

Os de atropelamento de répteis e anfíbios podem estar subestimados devido o porte do indivíduo, o que diminui a sua visibilidade.

É possível notar que nestas classes há um maior pico de atropelamentos na estação chuvosa, comparada a estação seca.

Apesar das dificuldades em contabilizar os atropelamentos da herpetofauna, os registros mostram que é necessário a realização de mais estudos, afim de contribuir com medidas mitigadoras para evitar esses atropelamentos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso pelo auxílio à pesquisa.

Referências

- ANDREWS, K. M., GIBBONS, J. W., JOCHIMSEN, D. M. 2008. Ecological Effects of roads on amphibians and reptiles: A literature review. *Society of Amphibians and Reptiles: Herpetological Conservation* 3: 121-143.
- BAGER, A.; LUCAS, P. S.; BOURSCHUIT, A.; KUCZACH, A. & MAIA, B. **Os Caminhos da Conservação da Biodiversidade Brasileira frente aos Impactos da Infraestrutura Viária**. Disponível em: www.icmbio.gov.br, 2016. Acesso em: 15 jan. 2018.
- BECKER, C. G., FONSECA, C. R., HADDAD, C. F. B., BATISTA, R. F., PRADO, P.I. (2007) Habitat-split and the Global Decline of Amphibians. *Science*, v.318, 1775-1777.
- COELHO, I. P. TEXEIRA, F. Z., COLOMBO, P., COELHO, A. V. P., KINDEL, A. (2012) Anuran road-kills neighboring a peri-urban reserve in the Atlantic Forest, Brazil. *Journal of Environmental Management*: v.112; 17-26.
- COSTA, A. S. 2014 **Efeito de escalas temporais na definição de medidas de mitigação de impactos de rodovias**. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.
- FACHIN, E.; GUARIM, V. L., 1995. **Conservação da biodiversidade: espécies da Flora de Mato Grosso**. Publicado em <http://www.scielo.br/pdf/abb/v9n2/v9n2a08>. 281-287.
- FISCHER, W. A., 1997. **Efeitos da rodovia BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS**. 1997. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- MEDEIROS, R. A. **Dinâmica de sucessão secundária em floresta de transição na Amazônia Meridional**, 2004. Dissertação de Mestrado Não-publicada. Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil.
- PRADA, C. S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos**. 2004. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.
- ROCHA, T. L., BANHOS, A., PELOSO, P. L. V., DEOLINDO, R. P. & MORENO, M. R. **Atropelamento de Herpetofauna na Reserva Biológica de Sooretama, Espírito Santo, Brasil**. III Simpósio Sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica. 2014.

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA RIO RONURO

Ana Paula Zopeletto Massing^{1,2}; Samuel Ferreira dos Anjos^{2,3}; Gabriel de Oliveira de Almeida^{1,2}; Cristiane Miranda da Cruz^{2,3}; Domingos de Jesus Rodrigues^{2,3}

¹Estudante do Curso de Engenharia Florestal do Instituto/Departamento de Ciências agrárias da Universidade de Mato Grosso. E-mail: anazopeletto@hotmail.com, almeidagabriel393@gmail.com

²Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Núcleo de Estudos em Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense – NEBAM. *Campus* Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT. E-mail: djmingo23@gmail.com

³Universidade Federal de Mato Grosso, ICNHS, Mestrado em Ciências Ambientais. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT. E-mail: samuelherpeto@yahoo.com.br, cmirandacruz@gmail.com

Resumo

A Estação Ecológica Rio Ronuro está localizada no sul da Amazônia e tem papel fundamental para a conservação e conhecimento da diversidade da herpetofauna local, pois além de estar situada em uma região com grande impacto antrópico, não existem trabalhos com a herpetofauna. Neste trabalho, apresentamos registros da herpetofauna da ESEC Rio Ronuro ocorreram no período de julho de 2016 a junho de 2017 com quatro campanhas sazonais, através de métodos padronizados, incluindo métodos de armadilhas de interceptação e queda e busca ativa, realizada por pelo menos duas pessoas caminhando lado a lado por cerca de uma hora. Amostramos dois pontos da estação e registramos 46 espécies, sendo 29 espécies de anfíbios distribuídos em cinco famílias (Hylidae, Leptodactylidae, Bufonidae, Mycrohylidae e Phyllomedusidae) e 17 espécies de répteis pertencentes a 11 famílias diferentes (Boidae, Teiidae, Dipsadidae, Viperidae, Alligatoridae, Amphisbaenidae, Gymnophthalmidae, Aniliidae, Colubridae, Elapidae e Podocnemididae). Considerando-se a diversidade desse bioma, provavelmente o número de espécies deverá aumentar com a execução de novos inventários, visto que é uma área de transição com lacunas de inventários.

Palavras-chave: Amazônia Meridional; Inventário Herpetofaunístico; Riqueza de Espécies.

Introdução

A herpetofauna brasileira possui uma grande riqueza principalmente os anfíbios com 1080 espécies (SBH, 2016) e 773 de répteis (SBH, 2015) apresentando um alto grau de endemismo. Os répteis e anfíbios da Amazônia brasileira representam de 78% e 73% na bacia amazônica, todavia, ainda existem lacunas de amostragem dentro deste bioma (AVILA-PIRES et al., 2007; RODRIGUES et al., 2015). Isso acontece principalmente pela grande extensão geográfica e ao mosaico de fitofisionomias que compõem a Amazônia, como florestas de terra firme, florestas secas, matas de cipós, florestas inundáveis e floresta de igapó (SEMA, 2009).

O estado do Mato Grosso possui uma quantidade relativamente grande de estudos em herpetofauna, no entanto ainda existem lacunas de amostragem pois o mesmo possui uma grande área. O presente estudo foi realizado na ESEC Rio Ronuro que está localizada no bioma Amazônico, na ecorregião de florestas secas tropicais, uma zona de contato dos biomas

Cerrado-Amazônia no estado do Mato Grosso. A região é considerada uma área prioritária para a conservação de anfíbios e répteis (MMA, 2001).

Contudo, o presente trabalho teve como objetivo inventariar a comunidade de anfíbios e répteis dessa estação ecológica, e ampliar a coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso, no *campus* de Sinop, MT. Sabemos que um dos grandes reptos do homem é desenvolver e utilizar recursos dentro dos limites da natureza, garantindo sua integridade para as próximas gerações. O conhecimento da diversidade de espécies nas áreas naturais como tamanho populacional e suas relações com os ecossistemas é um fator importante para a conservação das espécies (SILVA & ROSSA-FERES, 2007), principalmente nessa região que vem sofrendo fortes pressões antrópicas.

Metodologia

Foram realizadas quatro campanhas na Estação Ecológica Rio Ronuro, localizada na cidade de Nova Ubiratã porção central do Mato Grosso, as campanhas tiveram duração média de seis dias, abrangendo períodos de seca e chuva, entre julho de 2016 e junho de 2017. O levantamento da herpetofauna foi realizado através de buscas diurnas e noturnas. Os pontos amostrais foram vistoriados, por no mínimo, duas pessoas, que observou diferentes tipos de microambientes terrestres e aquáticos, tais como cavidades de árvores, troncos, serapilheira, vegetação, buracos no solo e corpos d'água.

Foram instaladas armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps: Heyer et al. 1994) em dois pontos da estação, cada ponto foi composto de 4 baldes (60 litros) enterrados a 10 metros de distância cada, em formato de Y, os baldes foram ligados por uma cerca-guia de lona de 50 centímetros de altura acima da superfície e ficaram abertos durante toda a campanha sendo monitorados diariamente e fechado no final de cada campanha.

Alguns indivíduos de répteis e anfíbios foram coletados e eutanasiados com injeção de xilocaína 5%, fixados em formalina a 10%, conservados em álcool 70%. e depositados na coleção de herpetologia da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), *Campus* Sinop, no Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM). Os animais foram identificados com base em suas características morfológicas e análise do canto de anuros de acordo com a literatura atualizada (DE LA RIVA et al., 2000; FAIVOVICH et al., 2005; GRANT et al., 2006; LIMA et al., 2006; FROST, 2006; AVILA-PIRES, 1995; MARTINS & OLIVEIRA, 1988; VITT et al., 2008; FRAGA et al., 2013; UETZ, 2015). Para complementar o banco de dados (Tabela 1 e 2) também foram utilizados dados secundários obtidos através da literatura.

Resultados e Discussão

Foram registradas 46 espécies na ESEC Rio Ronuro, sendo 29 espécies de anfíbios (Tabela 1), e 17 espécies de répteis (Tabela 2). Para os anfíbios foram encontrados 5 famílias, sendo a família Hylidae a mais abundante, com 13 espécies, seguida por Leptodactylidae (10); Bufonidae (3); Mycrohylidae (2) e Phyllomedusidae (1) (Tabela 1). A distribuição das espécies não foi homogênea entre os ambientes amostrados, portanto o locais foram divididos em área aberta (AA) e em mata (M), e para os indivíduos que foram capturados em ambos locais (M/AA).

Tabela 1. Lista de espécies de anfíbios registradas no PEC com sua localização de encontro, Mata (M) e/ou Área Aberta (AA). Fonte de dados: presente estudo (1); Caldwell, J. A. 2009 (2) e Plano de Manejo do PEC (3).

Famílias/ espécies	Ambiente
Bufonidae	

<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	A.A
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	A.A
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	A.A
Hylidae	
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	A.A
<i>Dendropsophus</i> sp.	A.A
<i>Dryaderces</i> sp.	M
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	AA
<i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)	M
<i>Boana cinerascens</i> (Spix, 1824)	AA
<i>Boana geographica</i> (Spix, 1824)	M/ AA
<i>Osteocephalus leprieurii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	M
<i>Osteocephalus taurinus</i> (Steindachner, 1862)	M
<i>Scinax garbei</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	M./AA
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	AA
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	AA
<i>Trachycephalus coriaceus</i> (Peters, 1867)	M
Phyllomedusidae	
<i>Phyllomedusa vaillanti</i> (Boulenger, 1882)	AA
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>chaquensis</i> (Ceil, 1950)	M
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	M
<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972	M
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	AA
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	M
<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	M
<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)	M
<i>Leptodactylus rhodomystax</i> Boulenger, 1884 “1883”	M
<i>Physalaemus</i>	M
Mycrohylidae	
<i>Chiasmocleis</i> sp.	AA
<i>Ctenophryne geayi</i> (Mocquard, 1904)	M

Os répteis registrados foram distribuídos em 11 famílias diferentes, sendo Boidae e Teiidae as mais abundantes, com 3 espécies cada, seguidas por Dipsadidae e Viperidae com duas espécies cada. Alligatoridae, Amphisbaenidae, Gymnophthalmidae, Aniliidae, Colubridae, Elapidae, Podocnemididae foram representadas com apenas uma espécie cada (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de espécies de répteis encontradas na estação com sua localização de encontro Mata (M) e/ou Área Aberta (AA). Fonte de dados: presente estudo (1); Caldwell, J. A. 2009 (2) e Plano de Manejo do PEC (3).

Famílias/ espécies	Ambiente
Alligatoridae	

<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801)	M
Amphisbaenidae	
<i>Amphisbaena alba</i>	M
Gymnophthalmidae	
<i>Bachia cf. flavescens</i>	M
Teiidae	
<i>Kentropyx sp.</i>	M
<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bilbron,1839)	M
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	M
Aniliidae	
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)	M
Boidae	
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus 1758)	M/AA
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	M
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	M
Colubridae	
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	M
Dipsadidae	
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	M
<i>Xenopholis scalaris</i> (Wucherer, 1861)	M
Elapidae	
<i>Micrurus paraenses</i> (Cunha & Nascimento, 1973)	M
Viperidae	
<i>Botrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	M
<i>Crotalus durissus collilineatus</i> LINNAEUS, 1758	M
Podocnemididae	
<i>Podocnemis unifilis</i> (Troschel, 1848)	M

Conclusões

A Amazônia vem sofrendo modificações acentuadas que é resultado de sua alta exploração, portanto se faz necessário a realização de inventários mesmo que pontuais para que as informações obtidas possam contribuir para a conservação da herpetofauna brasileira. O presente trabalho apresenta o primeiro inventário herpetofaunístico da ESEC Rio Ronuro e mostra uma diversidade baixa. No entanto, com a realização de novos estudos, é provável que essa diversidade de anfíbios e répteis possa aumentar e chegar a números próximos a outras localidades já inventariadas na região como Cláudia (59), PEC Cristalino (142) e Fazenda São Nicolau (168).

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilitou dedicação integral ao projeto.

Referências

- AVILA-PIRES, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische Verhandlung** 299:1-706.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2001. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília
- CALDWELL, J.A. 2009. **Amphibians and Reptiles of the Lower Cristalino River Region of the Southern Amazon**. Disponível em: <http://www.omnh.ou.edu/personnel/herpetology/vitt/Cerrado/Cristalino> Acesso em: 30 jul. 2018.
- CEPEMAR. **Estudo ecológico rápido para a criação e implantação de unidade(s) de conservação do rio Ronuro**. Cuiabá: CEPEMAR, 1998 (Trabalho Técnico).
- DE-LA-RIVA, I.; KOHLER, J.; LOTTES, S.; REICHLER, S. 2000. Ten years of research on Bolivian amphibians: updated checklist, distribution, taxonomic problems, literature and iconography. **Revista Espanola de Herpetologia**, 14: 19-164.
- FRAGA, R.; LIMA, A.P.; PRUDENTE, A.L.C.; MAGNUSSON, W.E. 2013. **Guia de Cobras da região de Manaus – Amazônia Central**. 1. Ed. Manaus: Editora INPA. 303p.
- FROST, D.R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R.; HASS, A.; HADDAD, C.F.B.; DE-SA, R.O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S.C.; RAXWORTHY, C.J.; CAMPBELL, J.A.; BLOTTO, B.L.; MOLER, P.; DREWES, R.C.; NUSSBAUM, R.A.; LYNCH, J.D.; GREEN, D.M.; WHEELER, W.C. 2006. The amphibian tree of life. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, 297:1-370.
- GRANT, T.; FROST, D.R.; CALDWELL, J.P.; GAGLIARDO, R.; HADDAD, C.F.B.; KOK, P.J.R.; MEANS, LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W.; MENIN, M., ERDTMANN, L.K., RODRIGUES, D.J., KELLER, C., HÖDL, W. 2006. **Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Áttema Design Editorial, Manaus, Brasil, 168pp
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History**, 6:78-150.
- SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2009. **Plano de manejo do Parque Estadual do Cristalino**, Volume I: diagnóstico ambiental e socioeconômico. 130p.
- SILVA, F. R.; ROSSA-FERES, D. C. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, n.2, v.7, 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA-SBH. 2015. **List of Brazilian reptile species**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br> , acesso em: 29 jul. 2018.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA-SBH 2016. **List of Brazilian amphibian species**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br> , acesso em: 29 jul. 2018.
- UETZ, P. & JIRÍ HOSEK (eds). 2015. **The Reptile Database**, Disponível em: <http://www.reptile-database.org>, acesso em: 29 jul. 2018.

COMPRESSÃO PERPENDICULAR E TEOR DE EXTRATIVOS DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS AMAZÔNICAS

Gleyson Cristiano Korpan^{1*}; Felipe Assis Borges¹; Flávia Sampaio Alexandre²; Rosane Betina Wandscheer³; Wesley Ribeiro⁴; Diego Martins Stangerlin⁵

¹Discente do curso de Engenharia Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil *E-mail: cristiano.florestal10@gmail.com; felipeborgesef@gmail.com

²Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais, Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil Email: flavia.s.alexandre@gmail.com

³Engenheira Florestal, Faculdade La Salle, Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, Brasil Email: rosane.lrv@gmail.com

⁴Engenheiro Florestal, West Engenharia, Sinop, Mato Grosso, Brasil Email: wesleyrdsflorestal@gmail.com

⁵Professor do curso de Engenharia Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil Email: diego_stangerlin@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência mecânica a partir do teste de compressão perpendicular e o teor de extrativos solúveis em água quente e etanol na madeira das espécies *Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke, *Hymenaea courbaril* L. e *Nectandra cissiflora* Ness. Os resultados do módulo de elasticidade (MOE) e do módulo de ruptura (MOR) demonstraram que as espécies *Nectandra cissiflora* e *Hymenaea courbaril* L. apresentam maior resistência quando comparadas com a *Cedrelinga catenaeformis*. Em relação ao teor de extrativos, as espécies *Cedrelinga catenaeformis* e *Hymenaea courbaril* L. apresentam maiores teores tanto em água quente quanto em etanol. Não foi possível estabelecer uma relação entre a compressão perpendicular testada com os teores de extrativos em água quente e etanol avaliados.

Palavras-chave: Água quente; Etanol; Resistência mecânica.

Introdução

O conhecimento das características da matéria prima é de fundamental importância para se determinar a correta utilização da madeira (DIAS et al., 2004). Entre as propriedades mecânicas mais comumente analisadas encontram-se o Módulo de Ruptura (MOR) e o módulo de Elasticidade (MOE), sendo o MOE de maior importância na caracterização tecnológica da madeira, representando a resistência do material quando submetido a uma carga aplicada (SCANAVACA JÚNIOR & GARCIA, 2004).

Outro atributo de fundamental importância para o entendimento estrutural da madeira são suas propriedades químicas, podendo-se destacar o teor de extrativos como um importante quesito a ser analisado para avaliação e uso da madeira. Estes componentes são extraídos da madeira por água e solventes orgânicos ou ainda por volatilização, sendo que estes quando presentes na madeira proporcionam durabilidade e resistência ao material (OLIVEIRA et al., 2005).

Portanto, diante da necessidade da caracterização da composição de madeiras amazônicas, o presente trabalho teve como objetivo determinar o MOE e MOR, o teor de extrativos em água quente e etanol das espécies Cedro Amazonense (*Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke), família Meliaceae, Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), família Fabaceae e Canelão (*Nectandra cissiflora* Ness) família Lauraceae e verificar a relação existente entre suas propriedades.

Material e Métodos

Os corpos de prova utilizados na execução deste trabalho foram cedidos pelo Laboratório de Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Mato Grosso a partir de acervo próprio, sendo estes pertencendo a três diferentes espécies: Canelão, Cedro Amazonense e Jatobá com dimensões aproximadas de 15cm x 5cm x 5cm. Foram utilizadas 15 repetições para cada espécie, totalizando 45 amostras, com teor de umidade a 12%.

As amostras foram submetidas ao teste mecânico de compressão perpendicular às fibras e a determinação do teor de extrativos em etanol e água quente. Para a análise química, os corpos de prova sofreram cavaqueamento parcial e posteriormente moídos por moinho de facas, até se obter a fração de 80 mesh, utilizada na quantificação dos teores de extrativos.

Para o teste de compressão perpendicular as fibras, os corpos de prova foram submetidos a carga de aplicação conforme padronizado pela *Comisión Panamericana de Normas Técnicas* seguindo a normativa COPANT 30:1-011.

O módulo de elasticidade (MOE) para o ensaio de compressão perpendicular foi determinado através da equação 01, e o módulo de ruptura (MOR) através da equação 02.

$$MOE = \frac{(P2 - P1) \times L}{(L2 - L1) \times A} \quad \text{Equação 1}$$

$$MOR = \frac{PLP}{A} \quad \text{Equação 2}$$

Onde: MOE: Módulo de elasticidade (Pa); P2 e P1: Carga final e carga inicial (N); L: Altura da peça (mm); L2 e L1: Deformação final e deformação inicial (mm); A: Área de contato (mm²); MOR: Módulo de ruptura; PLP: Ponto do Limite Proporcional (N).

Para a obtenção do teor de extrativos em etanol foi seguida a metodologia recomendada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas através das Normas Brasileiras Reguladoras (NBR 14853) (ABNT, 2003d).

Para o teor de extrativos em água quente foi obtida a solubilidade das amostras, em que, cada espécie em duplicata teve 2 gramas adicionados a béqueres de 250 ml de capacidade em conjunto de 100 ml de água destilada. Esta solução por sua vez, foi mantida em banho maria por 3 horas a temperatura constante de 90° C e posteriormente filtrada em bomba de vácuo e seca em estufa com circulação de ar forçada por 24 horas. Após a secagem, a solubilidade foi determinada pela seguinte equação:

$$TE: \frac{Pas - (Paf - Pff)}{Pas} \times 100 \quad \text{Equação 03}$$

Onde: Te: Teor de Extrativos; Pas: Peso da amostra seca; Paf: Peso do Funil Filtrante + amostra; Pff: Peso do Funil Filtrante.

Para a análise e interpretação dos dados foi utilizado o software SISVAR[®], através do teste de Tukey a 5% de significância

Resultados e Discussão

O MOR apresentou-se com maior resistência nas espécies *N. cissiflora* (13,21 N/mm²) e *H. courbaril* (14,71 N/mm²), não se diferenciando estatisticamente entre si, mas com diferença estatística da espécie *C. catenaeformis* com 7,96 N/mm² (Figura 1a). Em relação ao MOE a resistência das espécies se comportou da mesma forma que o MOR com a *N. cissiflora*, (623,10 N/mm²) e *H. courbaril* (627,75 N/mm²) não se diferenciando estatisticamente e a espécie *C. catenaeformis* (571,57 N/mm²) apresentando resistência a elasticidade inferior as demais (Figura 1b).

Os atributos de resistência são fortemente dirigidos pela formação da madeira ao longo do tempo, diferindo os valores em relação ao lenho juvenil e tardio (BALLARIN & PALMA, 2003).

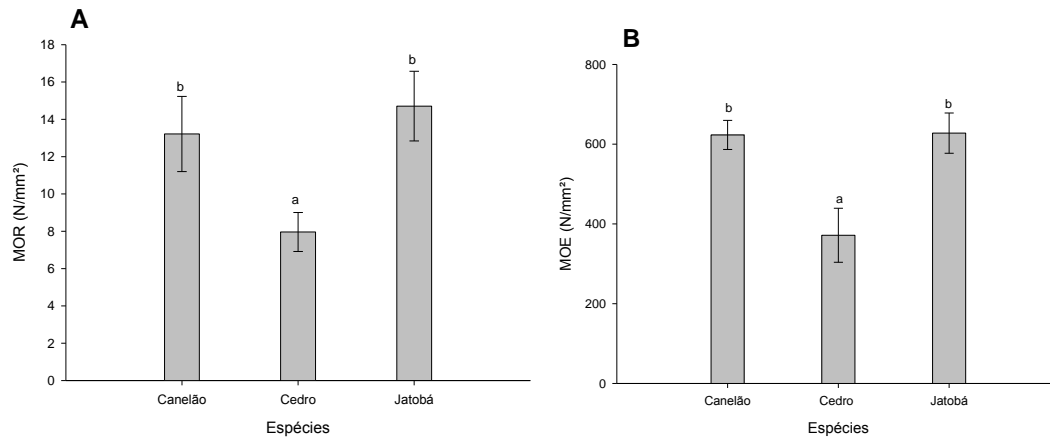


Figura 01: Módulo de ruptura (A) e Módulo de elasticidade (B) para as três espécies estudadas. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A resistência mecânica da madeira está associada diretamente à sua densidade (LOBÃO et al., 2004), por isso, explica-se o comportamento inferior de MOR e MOE da espécie *Cedrelinga c.* que apresenta a menor massa específica aparente (0,67 g/cm³) quando comparada com *N. cissiflora* (0,71 g/cm³) e *H. courbaril* (1,08 g/cm³) (Dados não publicados pelo Laboratório de Tecnologia da Madeira da UFMT).

Na figura 2 estão apresentados os resultados do teor de extrativos para cada espécie, em água quente (A) e etanol (B), respectivamente. A espécie que apresentou menor conteúdo de extrativos em água foi o *N. cissiflora*, cuja porcentagem encontrada foi de 3,40%, diferindo estatisticamente com *C. catenaeformis* (6,69%) e *H. courbaril* (6,93%).

A extração em etanol mostrou diferenças estatísticas entre as três espécies, sendo *H. courbaril* com 7,73% se destacando entre as demais que apresentaram 6,31% e 3,16% para *N. cissiflora* e *C. catenaeformis* maior quantidade de extrativos. As diferenças estatísticas obtidas entre os dois tipos de extração podem ser explicadas pelas diferentes substâncias que cada método de extração é capaz de solver, visto que o etanol é capaz de isolar ceras gorduras resinas, fitoesteróis e hidratos de carbono de baixo peso molecular, além de conseguir dissolver diversos tipos de extrativos que são insolúveis em água (SOARES et al., 2015).

Os extrativos estão presentes em pequenas quantidades na madeira, entre uma faixa de 1 a 8% (ENGEL & WEGENER, 2003 *apud* SOARES et al., 2015), no entanto, apresentam grande influência sobre propriedades de resistência mecânica e qualidade da madeira, sendo proporcional o aumento da resistência com a maior quantidade desses compostos acidentais (extrativos) (SOARES et al., 2015). Apesar de outros estudos evidenciarem a relação entre o

teor de extrativos com propriedades físico-mecânicas da madeira, como Garcia & Quirino (1993), que obtiveram uma redução de 17,3 % da resistência de ruptura à compressão paralela as fibras com a remoção de somente 1,9 % dos extrativos, não existe uma relação totalmente funcional entre tais compostos e as demais propriedades da madeira.

Trugilho et al. (1996) sugere que principalmente os extrativos de maior peso molecular influenciam na densidade da madeira. Neste sentido, a diferenciação da composição dos extrativos que irá determinar a real influência destes compostos em outras propriedades.

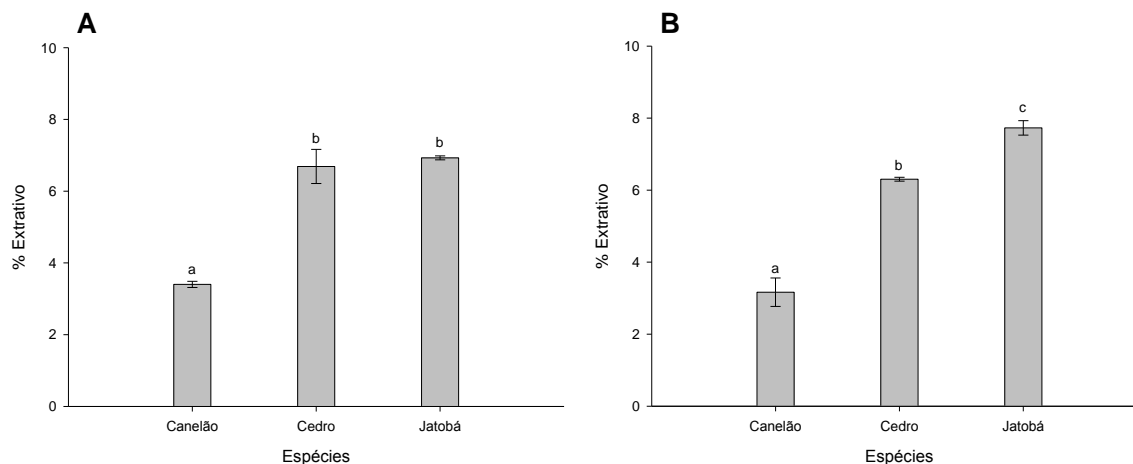


Figura 02: Teores de extrativos obtidos em água quente (A) e etanol (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Conclusões

Conclui-se que as espécies *Nectandra cissiflora* e *Hymenaea courbaril* L. apresentam maior resistência a compressão perpendicular quando comparadas com a *Cedrelinga catenaeformis*.

As espécies *Cedrelinga catenaeformis* e *Hymenaea courbaril* L. foram as que apresentam maiores teores de extrativos tanto em água quente quanto em etanol. Assim, a única espécie que apresentou relação entre os testes foi a espécie *Hymenaea courbaril* L.

No entanto, são os extrativos de maior peso molecular os que influenciam na densidade da madeira, conseqüentemente, em sua resistência. Neste sentido, não se pode dizer que houve relação entre a compressão perpendicular testada com os teores de extrativos em água quente e etanol avaliados.

Referências

- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 14853**: Madeira - Determinação do material solúvel em Etanol-Tolueno e em Diclorometano. Rio de Janeiro: ABNT, 2003d, 3 p.
- BALLARIN, A. W.; PALMA, H. A. L. Propriedades de resistência e rigidez da madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.371-380, 2003.
- BOTELHO, M. N. **Caracterização das propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Piptadenia Gonoacantha* (mart.) J. F. Macbr.** 2011. 18f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

- COPANT (COMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS). **COPANT 30: 1-011: MADEIRAS**: Método de determinação de la compresión perpendicular al grano. COPANT, 1971.
- DIAS, F. M.; LAHR, F. A. R. Estimativa de propriedades de resistência e rigidez da madeira através da densidade aparente. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 65, p.102-113, jun. 2004.
- GARCIA, J. N.; QUIRINO, W. F. Influência dos extrativos solúveis em água na resistência à compressão paralela da madeira de ipê (*Tabebuia* sp.). In: Congresso Florestal Pan-Americano, 1., 1993, Curitiba.; Congresso Florestal Brasileiro, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1993. 2 v. p. 647-650.
- LOBÃO, M. S.; LÚCIA, R. M. D.; MOREIRA, M. S. S.; GOMES, A. Caracterização das propriedades físico-mecânicas da madeira de eucalipto com diferentes densidades. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p.889-894, 2004.
- OLIVEIRA, J. T. S.; SOUZA, L. C.; LUCIA, R. M. D.; JUNIOR, W. O. S. Influência dos extrativos na resistência ao apodrecimento de seis espécies de madeira. **Revista Arvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 819-826, 2005.
- SCANAVACA JUNIOR, L.; GARCIA, J. N. Determinação das propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Eucalyptus urophylla*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 65, p. 120-129, jun. 2004.
- SOARES, A. K.; CADEMARTORI, P. H. G.; SANTOS, P. S. B.; GATTO, D. A. Efeitos dos extrativos no inchamento das madeiras de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*. **Ciência da Madeira**, v. 06, n. 03, pg 264 – 268, 2015.
- TRUGILHO, P. F.; LIMA, J. T.; MENDES, L. M. Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de *Eucalyptus saligna*. **Cerne**. V 02, n.1, p. 1 – 15, 1996.