



# XII SEBAF

31 DE AGOSTO A 06 DE SETEMBRO DE 2019

**SEMANA DA BIOLOGIA - UNEMAT - ALTA FLORESTA**



Apoio:



ISSN 2316-9281

Liliane Stedile de Matos

Rosane Duarte Rosa Seluchinesk

## Anais da XII Semana da Biologia

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

U588a

Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Alta Floresta. Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. 2019, Alta Floresta- MT. (12.: 2019: Alta Floresta, MT).

**Anais da semana da Biologia de Alta Floresta: XII** edição - 31/08/2019 à 06/09/2019./ coordenadora Liliane Stedile de Matos. - Alta Floresta: SAMAF, 2019.

600 p.:il.

Formato Digital

ISBN - 978-85-68739-11-2

1. Biólogo . 2. Desafio profissional . 3. Semana da biologia  
I. UNEMAT II. Título. III. SEBAF. IV. SAMAF

CDU: 57(063)

Elaborado por Gislaine Campos dos Santos CRB1/2818

Alta Floresta - MT  
SAMAF  
2019

**ANAIS DA SEMANA DA BIOLOGIA DE ALTA FLORESTA**  
**XII EDIÇÃO – 31/08 à 06/09/2019**

**UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso**  
**Campus Alta Floresta**

**Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias-FACBA**  
**Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas**

**Coordenação Geral**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Liliane Stedile de Matos

**Responsáveis pelos anais**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Liliane Stedile de Matos

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosane Duarte Rosa Seluchinesk

Alta Floresta/MT  
2019

**ANAIS DA SEMANA DA BIOLOGIA DE ALTA FLORESTA UNEMAT Alta  
Floresta**

Nº 12 – Ano 2019

Publicação anual

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO-UNEMAT**

**Campus Alta Floresta**

Campus I - Rod. MT 208, KM 147 - Jardim Tropical - Fone: (66) 3521-2041

Campus II - Av. Perimetral Rogério Silva, s/n-Jardim Flamboyant

Fones: (66) 3521-1464 / 4991

CEP 78.580-000 – Alta Floresta/MT

**Reitoria UNEMAT**

Prof. Dr. Rodrigo Bruno Zanin

**Vice-reitoria UNEMAT**

Prof<sup>a</sup> Dra Nilce Maria da Silva

**Diretoria do Campus Alta Floresta**

**Diretor Político-Pedagógico e Financeiro-DPPF**

Prof. Dr. Gustavo Caione.

**Diretora de Unidade Regionalizada Administrativa-DURA**

Clerinéia Araldi Krüger

**Diretora Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias-FACBA**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Solange Ap<sup>a</sup> Arrolho da Silva

**Coordenadora do Curso Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências  
Biológicas**

Prof<sup>a</sup> Dra. Marluce Francisca Hrycyk

### **Comissão organizadora**

Liliane Stedile de Matos  
Milton Omar Cordova Neyra  
Ricardo Eduardo Vicente  
Fábio Luis dos Santos  
Angélica Oliveira Müller  
Marluce Francisca Hrycyk  
Isane Vera Karsburg  
Ivone Vieira da Silva  
Greiciele Farias da Silveira  
Rosane Duarte Rosa Seluchinesk  
Rudimaria dos Santos  
Pedro Vasconcellos Eisenlohr  
Julliane Dutra Medeiros  
Guilherme Ferreira Pena  
Maialu Antunes Cardoso  
Marcia Daniela dos Santos  
Daniele Aline Cigolini Ruzza  
Vanessa dos Santos de Mello  
Solange Aparecida Arrolho da Silva

### **Avaliadores e pareceristas**

Adriana Matheus da Costa Sorato - UNEMAT  
Ana Aparecida Bandini Rossi - UNEMAT  
Angélica Oliveira Muller - UNEMAT  
Celia Regina Araujo Soares Lopes - UNEMAT  
Carolina Michels Ruedell - UNEMAT  
Márcia Daniela dos Santos - UNEMAT  
Danieli Aline Cigolini Ruzza - UNEMAT  
Fábio Luis dos Santos - UNEMAT  
Felipe Sakamoto Vieira - UNEMAT  
Greiciele Farias da Silveira - UNEMAT  
Guilherme Volpe de Sales  
Isane Vera Karsburg - UNEMAT  
Ivone Vieira da Silva - UNEMAT  
José Martins Fernandes - UNEMAT  
Julliane Dutra Medeiros - UNEMAT  
Kelli Évelin Müller Zortéa - UNEMAT  
Laís Alves Lage - UNEMAT  
Liliane Stedile de Matos - UNEMAT  
Lucia Filgueiras Braga - UNEMAT  
Luciene Castuera de Oliveira - UNEMAT  
Maialu Antunes Cardoso - UNEMAT  
Marluce Francisca Hrycyk - UNEMAT

Milton Omar Cordova Neyra - UNEMAT  
Norberto Gomes Ribeiro Junior - UNEMAT  
Patrícia de Britto Costa - UNICAMP  
Pedro Vasconcellos Eisenlohr - UNEMAT  
Rosane Duarte Rosa Seluchinesk - UNEMAT  
Rudimaria dos Santos - UNEMAT  
Solange Aparecida Arrolho da Silva - UNEMAT  
Vanessa dos Santos de Mello - UNEMAT  
Adarilda Petini Benelli - UFMT  
Ana Kelly Koch - UNEMAT  
Ana Paula de Souza Caetano - UFMT  
Antonio Fernando de Paiva - UFMT  
Eliana Celestino da Paixão Rodrigues dos Santos - UFMT  
Janaina da Costa Noronha - UFMT  
Joudellys Andrade Silva - UFPA/MPEG  
Josiane Fernandes Keffer - UFPR  
Larissa Cavalheiro da Silva - UFMT  
Lucirene Rodrigues - UNICAMP  
Marliton Rocha Barreto - UFMT  
Rafael Soares de Arruda - UFMT  
Rogério Conceição Lima dos Santos - IPB  
Ricardo da Silva Ribeiro - INMA/MCTIC

## **Apresentação**

Os anais da XII Semana da Biologia de Alta Floresta-SEBAF, UNEMAT-Alta Floresta, de publicação anual, reúnem os resumos simples e trabalhos completos que foram apresentados no formato de pôsteres, bem como informações de toda a programação do evento (minicursos, workshops, mesas redondas, palestras, concurso de fotografia e premiação de trabalhos).

A 12ª edição da SEBAF configurou como um evento regional, ocorrendo no período de 31/08 à 06/09/2019, no Museu de História Natural de Alta Floresta. O principal objetivo deste evento foi discutir os campos de atuação do Biólogo nos dias de hoje, na licenciatura e bacharelado com seus desafios e mudanças. As reflexões abordaram os desafios e oportunidades que surgem pela atual realidade do século XXI ao biólogo, seja ele profissional docente, empreendedor, extensionista e/ou pesquisador.

Organizado por um grupo de docentes e pesquisadores da UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta/MT, com a parceria de docentes e pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT dos Campus Universitários de Sinop e Cuiabá, e Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica (CEFAPRO/Alta Floresta), o evento reuniu 239 participantes, tanto da própria UNEMAT quanto de outras universidades da região, tendo a apresentação de 125 trabalhos científicos.

A SEBAF ocorre anualmente e busca a atualização de acadêmicos e da comunidade em geral, pois este evento também é procurado pelos professores da educação básica que encontram nele além da reciclagem profissional um momento para troca de vivências.

# Resumos Simples



A seguir encontram-se os artigos apresentados durante XII Semana da Biologia de Alta Floresta-SEBAF da UNEMAT, na modalidade **Resumo Simples**. As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva responsabilidade dos autores.

## **A descoberta do Mundo animal na Educação Infantil na Escola Paulo Pires Pereira**

Márcia Gabriela Schonton<sup>2</sup>. Daniela Domicia da Silva<sup>3</sup>; Leonice Velasco de Souza<sup>3</sup>.

Cidilena Meneguello de Souza<sup>3</sup>; Cristiani Sanches Palmier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Professora Orientadora Pedagógica Educação infantil, Paulo Pires Pereira Professora.<sup>2</sup>

Professora Educação infantil, Paulo Pires Pereira Professora.<sup>3</sup>Técnico de desenvolvimento Educação infantil, Paulo Pires Pereira . Escola Municipal Paulo Pires Pereira, Alta Floresta /MT.

O presente projeto foi desenvolvido no primeiro semestre do ano de 2019, nas localidades da Escola Municipal Paulo Pires Pereira, no município de Alta Floresta, com os alunos da turma do maternal “I, B”, os quais possuem a faixa etária de dois anos a três anos. O objetivo do projeto foi realizar uma troca de experiências dos alunos com seus colegas e familiares, criando aulas interativas para os mesmos conhecerem a respeito dos animais e seu ambiente que vive, pode conseguir relacionar os sons, e habitats com os animais que pertencem. Ao desenvolver esse plano de aula foi possível trabalhar as músicas de animais, estimulando o afeto, respeito pelos animais e pela natureza. Sabe-se que as crianças pequenas a partir de 32 meses já são capazes de formar imagens mentais das coisas, o que já os permitem a compreensão de conceitos, sendo estimulados progressivamente pelos pais e professores. Este projeto nos permite como unidade escolar conhecer mais a respeito da cultura familiar de cada criança estimulando o desejo de terem animais doméstico, pois estes animais auxiliam no desenvolvimento da criança, assim eles aprendem sobre a importância de cuidar do próximo, tendo pequenas responsabilidades como: trocar a água de seu pet e o alimentar todos os dias. Estas pequenas responsabilidades na Educação Infantil, faz com que os alunos desenvolvam uma maior autonomia e independência em sua maneira de viver. Podemos concluir que quanto antes começar a formar uma consciência mais aguçada a respeito da importância da relação Família-Criança-Escola, poderá obter futuramente melhores alunos, e como consequência melhores seres humanos. Para finalização desse projeto foi elaborado um dia para os alunos e suas famílias apresentar seu animalzinho de estimação com as fotos para os demais colegas. Tendo apresentação com todos os pais da escola assim tendo um dia da família na escola, estimulando a troca de experiências entre turmas e desenvolvimento social entre os alunos.

Palavras-chave: Independência Infantil, Família na Escola, Animais.



## **A importância de projetos educacionais na formação acadêmica em um Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas**

Jhennifer Stefany da Silva Borges<sup>1</sup>; Cristian Escobar Bonasszewski<sup>1</sup>; Valeska Marques Arruda<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduandos do curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. <sup>2</sup>Docente do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. <sup>3</sup>Projeto ADD Saúde: Promoção e prevenção à saúde nas escolas da rede pública de Alta Floresta – MT.

Durante a formação acadêmica há diversos problemas enfrentados pelos estudantes, um deles é a dificuldade na oratória, que pode ser melhorado com a participação em projetos de extensão. Além disso, o acadêmico pode ampliar as possibilidades ao mercado de trabalho. Assim, o objetivo deste trabalho é descrever a importância da participação em projetos de extensão e educacionais durante a formação acadêmica no curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi por meio de relato de experiência do projeto de extensão realizado pelos acadêmicos e alguns professores da Universidade do Estado do Mato Grosso – UNEMAT nas escolas públicas municipais e estaduais do município de Alta Floresta - MT. O projeto é intitulado: “ADD Saúde”, que recebeu esta terminologia “ADD” para chamar atenção do público adolescente que utiliza e tem contado com o mundo virtual. O projeto visava promover orientações em relação à prevenção e promoção à saúde por meio de palestras, oficinas, teatros e dinâmicas em relação a temáticas descritas nos temas transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais e que os professores podem vir apresentar dificuldade em trabalhar os assuntos em sala de aula. Os assuntos selecionados e solicitados pela maioria das escolas parceiras foram: sexualidade, nutrição, drogas, higiene pessoal e Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST's). Os temas eram ministrados conforme as necessidades apresentadas pelos coordenadores pedagógicos, professores e até mesmo pelo adolescentes, conforme a necessidade e perfil de cada público:, No município de Alta Floresta este projeto teve a duração de dois anos (2014 a 2016), com a participação de 24 acadêmicos, dois professores do Curso de Ciências Biológicas da UNEMAT, quatro professores de Ciências e dois de Biologia e todos os discentes das escolas estaduais Jayme Veríssimo

de Campus Júnior, Rui Barbosa, Vicente Francisco da Silva e Vila Nova localizadas no município de Alta Floresta - MT. Observou-se que durante o desenvolvimento do projeto, mesmo com as dificuldades dos acadêmicos em falar em público e não ter experiência, conforme foram sendo preparados no decorrer do processo com o convívio no ambiente escolar percebeu-se que o amadurecimento tanto em apresentações orais realizadas durante a graduação, quanto em relação ao processo de reflexão e participação durante o curso foi notável. Ao serem questionados em relação a postura e desenvolvimento nos trabalhos acadêmicos eram unânimes em descrever sobre a participação no projeto ADD Saúde. Portanto, durante os dois anos de projeto foi perceptível o desenvolvimento na oralidade, responsabilidade, socialização, preparo destes acadêmicos para as tomadas de decisão e capacidade de reflexão em relação aos trabalhos desenvolvidos em sala de aula e no âmbito social. Além disso, é importante a participação dos acadêmicos em projetos de extensão voltados à educação, pois podem colocar em prática os conteúdos adquiridos em sala de aula o que resulta em maior compreensão e aprofundamento do assunto.

**Palavras-chave:** Educação, Palestras, Saúde.



### **A importância da Literatura e do Reconto dos Contos de Fadas na Educação Infantil para Crianças com transtorno do espectro Autista.**

Cristiani Sanches Palmier<sup>1</sup>. Juciele de Araujo Ferreira<sup>2</sup>; Vanderleia Ramos Pereira Leles<sup>2</sup>; Daniela Domicia da Silva<sup>3</sup>; Leticia Pereira Leles<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Professora Orientadora Pedagógica Educação infantil, Paulo Pires Pereira Professora.<sup>2</sup>

Professora Educação infantil, Paulo Pires Pereira Professora .<sup>3</sup>Técnico de desenvolvimento Educação infantil, Paulo Pires Pereira . Escola Municipal Paulo Pires Pereira, Alta Floresta /MT.

O presente projeto foi desenvolvido no primeiro semestre do ano de 2019, com os Municipal Paulo Pires Pereira, situada no município de Alta Floresta, Mato Grosso. Atualmente as escolas de todas as redes sejam municipal, estadual, federal ou privada tem recebido cada dia mais alunos com laudos dos diagnósticos que nos mostram a necessidades de atendimento da Educação Especial, ou seja, com necessidades de uso da sala do AEE (Atendimento Educacional Especializado), Devido à necessidade de

inclusão social a inclusão da Educação Especial desde os primeiros anos da Educação Infantil até a vida adulta. Através da contar de histórias plantou a semente do Respeitar entre os demais alunos sem necessidades especiais. desenvolvido um projeto de conto e reconto de história com todos os alunos presentes. Na instituição para melhor socialização dos alunos desenvolvendo o gosto e o interesse pela leitura independente da idade e como ela será contada para seu colega; podemos sim e devemos trazer sempre os alunos com dificuldades, mais independente da sua ação temos e devemos trabalhar com todos e cada um com seu tempo e hora e aprender. O trabalho foi desenvolvido com a turma do pré e eles também constaram para outras salas, e foram apresentar a história que gostaram em forma de teatro que a professora transformou de uma forma lúdica e prazerosa para eles. Ao trabalharmos o denso criativo de nossos pequenos alunos tornamos seres adultos com uma mente criativa e a imaginação repleta de fantasia e sonhos. É na utilização do lúdico na educação infantil que conseguimos verificar o quanto é importante para o desenvolvimento dos mesmo, onde aprende brincando de uma forma prazerosa para ambas as partes, os alunos gostam mesmo quando vamos contar histórias e tiramos eles de sala e levamos eles para outro ambiente, é desta forma a avaliação é continua e sempre nos momentos de atividades conseguimos verificar se alcançamos ou não os objetivos, onde devemos mudar e quais as interferências devemos realizar.

**Palavras-chave:** Respeito; Leitura; Imaginação.



**A prática da clonagem de café *Coffea canephora* (Conilon e Robusta) para o melhoramento genético dos cafeeiros do Setor Sul de Alta Floresta - MT**

Matheus Sergio Lubian<sup>1</sup>, Gabriel Sergio Lubian<sup>2</sup>, Jeferson Ramos Teodoro<sup>2</sup>, Janice Firmino Sergio Lubian<sup>3</sup>, Nair Aparecida de Souza Rodrigues<sup>3</sup>.

1- Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2- Estudante do Ensino Médio da Escola Estadual Ouro Verde. 3- Professora da Escola Estadual Ouro Verde.

*Coffea canephora* é uma planta alógama, que pode ser propagada de forma sexuada (sementes) ou de forma assexuada (propagação vegetativa). Quando propagadas através de sementes, apresentam uma alta variabilidade genética, resultando na formação de lavouras heterogêneas, enquanto que através da propagação vegetativa, a partir de clones-matriz apresentam plantas uniformes com um bom desempenho agrônomo. O cultivo de café representa uma importante atividade do setor agrícola, pois contribui para o desenvolvimento social e econômico do Brasil, garantindo a geração de empregos, uma vez que o país está entre os maiores produtores mundiais desta espécie. O objetivo do trabalho foi verificar através de questionários as principais vantagens do cultivo da lavoura cafeeira por meio da clonagem de *Coffea canephora* (Conilon e Robusta) para os produtores do Setor Sul de Alta Floresta - MT. O experimento foi realizado em campo com trinta produtores no mês de julho de 2018 por meio de questionário contendo seis questões objetivas e subjetivas. Quando questionados sobre o tempo que trabalham em lavoura de café, vinte e cinco afirmaram trabalhar há mais de dez anos, e cinco afirmaram ter iniciado o cultivo há menos de três anos. Quanto à época de início do cultivo de mudas de café clonado, cinco afirmaram trabalhar desde o ano de 2008, dez iniciaram em 2017 e quinze iniciaram no ano de 2018. Quando questionados sobre quais os motivos que os levaram a optar pelo cultivo de mudas de café clonado, todos os pesquisados afirmaram ser devido à precocidade na produção, maior produtividade, melhoria na qualidade dos grãos, uniformidade da lavoura e maior retorno econômico. Cinco produtores afirmaram ter desistido da atividade cafeeira, porém ao obterem informações sobre o cultivo de mudas clonadas e suas vantagens em relação ao cultivo tradicional, retornaram à atividade por meio da clonagem e afirmaram estar otimistas. Quando questionados sobre as vantagens no cultivo do café clonado, vinte e cinco produtores afirmaram ter notado vantagens quando comparado ao cultivo tradicional, principalmente no tocante à resistência de pragas e uniformidade da lavoura, sendo que dois destes produtores, que cultivam mudas clonadas há mais tempo, também notaram maior produtividade e qualidade da produção. Cinco dos pesquisados responderam que ainda não perceberam nenhuma vantagem. Sobre as principais expectativas dos produtores no que se refere ao cultivo de café clonado, foi verificado que estão voltadas ao aumento da produção, qualidade dos grãos, aumento da produtividade e lucratividade. Foi possível verificar que o cultivo de café clonado ainda é recente para a maioria dos cafeicultores do Setor Sul, porém os produtores estão otimistas em relação à técnica de clonagem para a melhoria nos índices de produção, qualidade dos grãos e retorno econômico.

**Palavras-chave:** Produtividade, Qualidade, Precocidade.



## **Agrofloresta: um bate-papo sobre a saúde ambiental em uma propriedade de Carlinda, Mato Grosso**

Ana Paula Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Luana Torsi Galvão<sup>1</sup>; Marla Leci Weihs<sup>2</sup>; Luiz Otávio Morais Filho <sup>2</sup>;

1. Acadêmico em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso. 2. Professor da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso.

Uma das possíveis alternativas para recuperação de pastagens ou áreas degradadas é a implantação de modelos de Sistemas Agroflorestais (SAFs). Nos SAFs não é comum o uso de herbicidas, considerando um aspecto positivo do ponto de vista ecológico. O aumento do consumo de agrotóxico no Brasil é notório e vem crescendo de maneira exorbitante, os maiores riscos a saúde estão relacionados com o potencial de perturbador endócrino o que altera a função hormonal, tendo como efeito androgênico ou estrogênico-dependente. Pensando em relação ao meio ambiente os SAFs apresentam grande potencial de restauração devido a sua grande diversidade e semelhança a ecossistemas naturais, estudos comprovam que as implantações dos sistemas agroflorestais melhoram significativamente a disponibilidade de nutrientes em relação à área desgastada, devido a sua eficiente ciclagem de nutrientes, enriquecendo as camadas superficiais do solo. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar os benefícios da implantação do Sistema Agroflorestal, compreendendo a realidade e as implicações para a saúde ambiental. Os dados foram obtidos em uma aula de campo integrada entre as disciplinas Saúde Ambiental e Fundamentos da Gestão Ambiental do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, campus de Alta Floresta (UNEMAT), através do método construtivista de pesquisa, tendo como base o ensino-aprendizagem. A área de estudo é uma propriedade localizada na zona rural do município de Carlinda (MT), nesta propriedade o cultivo é realizado de forma tradicional, sem o uso de maquinários e sem utilização de agrotóxicos. O SAF implantado na propriedade é fruto de um projeto desenvolvido que enfoca valorizar a importância do conhecimento popular, fazendo necessária a união deste com o conhecimento científico para dar maior êxito aos

processos de produções e recuperação das áreas degradadas. A fertilidade do solo é promovida pelas folhas das árvores do próprio sistema agroflorestal. Após a observação e acompanhamento da área observamos como a implantação do Sistema Agroflorestal pode modificar o pensamento e a rotina de vida das famílias envolvidas, influenciando diretamente na sua saúde e qualidade de vida, destacando a mudança no clima, controle de erosão, a manutenção do solo, o aumento da biodiversidade, a otimização do uso da terra, obtidos por meio da harmonização entre a produção de espécies florestais e a produção de alimentos, gerando também uma fonte de renda aos agricultores, auxiliando também no processo de fixação do homem no campo. Devido aos reflexos e mudanças apresentados na natureza este trabalho serve de incentivo para pesquisas mais amplas e acompanhamento de recuperações de áreas desde seu início até a consolidação, comprovando a satisfação dos modelos agroflorestais na modificação da vida e saúde das pessoas.

**Palavras-chave:** Recuperação; Biodiversidade; Gestão Ambiental.



### ***Albizia duckeana* (Leguminosae): uma nova ocorrência para o Mato Grosso, Brasil**

Aparecida Silveira da Silva<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>3</sup>.

1- Graduanda em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Câmpus Universitário de Alta Floresta (UNEMAT), 2- Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias (UNEMAT/AF).

*Albizia duckeana* L. Rico é uma espécie de Leguminosae (Caesalpinioideae, clado mimosoide) com ocorrência no Brasil, Bolívia, Costa Rica e Nicarágua e tem como importante sinônimo *Balizia elegans* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes. Sua distribuição geográfica no Brasil é conhecida para os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia, sob domínio fitogeográfico da Amazônia. O presente trabalho amplia a distribuição geográfica de *A. duckeana* ao estado de Mato Grosso, como parte do estudo de *Albizia* para o estado. Foi realizado entre os meses de junho de 2018 à junho de 2019, a partir das exsicatas depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), além

de consulta aos dados e imagens das exsicatas depositadas no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), *SpeciesLink Network* e Flora do Brasil 2020 em Construção. A diagnose morfológica foi realizada no Laboratório de Morfologia Vegetal do HERBAM. *Albizia duckeana* é caracterizada para Mato Grosso como: árvores com ca. de 25 m alt.; folhas 10-12 pares de pinas, pecíolo 1,5-4 cm compr., tomentoso, nectários sésseis, verruciformes, elípticos, raque 8-11 cm compr., tomentosa, foliólulos 18-30 pares por pina, 6-10 x 1,5-2,5 mm, estreitamente elípticos ou lanceolados, base assimétrica, ápice arredondado ou obtuso, faces adaxial e abaxial esparsos seríceas; unidades de inflorescências umbeliformes, isoladas ou reunidas em fascículos, axilares ou terminais, brácteas caducas, flores dimórficas, flores laterais pediceladas, pedicelo 9,8-14 mm compr., cálice 5-5,5 mm compr., campanulado, tomentoso, corola 8-10,3 mm compr., campanulada tomentosa, androceu 24-28 estames, 25-40 mm compr., tubo 4-4,5 mm compr., incluso, disco nectarífero ausente, ovário 2,5-3 mm compr., tomentoso, flores terminais pediceladas, 1-2 por inflorescência, pedicelo 3-4 mm compr., cálice 6-7 mm compr., tubuloso, tomentoso, androceu 39 estames, 28 mm compr., tubo 19 mm compr., exserto, disco nectarífero ausente, ovário 2,5-3 mm compr., tomentoso; frutos do tipo folículo 8-10 x 2-2,5 cm, estreitamente elípticos, lenhosos, sem suturas transversais, margens expandidas, nervuras transversais irregulares e entrelaçadas, glabros; 9-11 sementes. A espécie foi coletada nos municípios de Novo Mundo e Paranaíta, no Parque Estadual do Cristalino e na área de resgate da Usina Hidrelétrica São Manoel. É conhecida na região de Alta Floresta como farinha seca. O trabalho amplia a distribuição de *A. duckeana* para o estado de Mato Grosso, sendo também o primeiro registro para o Centro-Oeste do Brasil.

**Palavras-chave:** Amazônia; Clado Mimosoide; Farinha seca; Ingeae; Morfologia.



### **Alometria de plantas jovens de três espécies de ingás (*Inga* spp.)**

Edmar Santos Moreira<sup>1,5</sup>, Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>4,5</sup>; Saulo E. X. Franco de Souza<sup>6,7</sup> Luiz Fernando Scatola<sup>2</sup>, Laiza Almeida Dutra<sup>3,5</sup>.

1 - Graduando do Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 2 – Graduando do Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 3 - Graduando do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 4 - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 5 - Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta MT, 6 - Pesquisador Pós-doutorando, 7- Centro de Pesquisa em Agrofloresta

A produção de mudas florestais é de grande importância para a restauração florestal e desenvolvimento de sistemas agroflorestais e silvipastoris, principalmente de espécies com sementes recalcitrantes, como os ingás (*Inga* spp.). Entretanto ainda faltam parâmetros técnicos para determinar o tamanho ideal para leva-las a campo, bem como estabelecer a linha de base para monitoramento do incremento em biomassa. O objetivo deste trabalho foi estabelecer a relação entre o diâmetro na base e a biomassa de plantas jovens de três espécies de *Inga* (*I. edulis*, *I. macrophylla* e *I. pilosula*), bem como caracterizar a área foliar. Com base nos parâmetros morfológicos avaliados, foram calculadas a relação altura, massa, diâmetro e área foliar. A medição da área foliar pode ser um importante parâmetro em estudos relacionados com morfologia e anatomia vegetal, pois permite a obtenção de um indicador fundamental para a compreensão das respostas da planta. A folha é principal órgão fotossintetizante das plantas, sendo que nenhum órgão vegetativo das plantas apresenta tão grande polimorfismo e adaptação a diferentes meios e funções. Sementes dessas três espécies foram semeadas em canteiros de areia entre outubro e novembro de 2018 e irrigadas periodicamente. Permanecendo sob sombrite 80% até junho e julho de 2019, quando foram extraídas para quantificação. Foram aferidas as medições do diâmetro na base com paquímetro digital e da altura total com uma fita métrica. Três folhas de cada planta foram extraídas na base do pecíolo e medidas em “LI-3100 AREA METER”. A biomassa úmida foi medida em balanças digitais analítica “TECNAL”, sendo as amostras condicionadas em estufa em temperatura 75° por 8 dias, e pesadas para obtenção de biomassa seca. As equações alométricas foram estabelecidas através de modelos de regressão simples, realizadas no software R. O diâmetro médio para *I. edulis* foi 0,41 cm, para *I. macrophylla* 0,54 cm e *I. pilosula* 0,26 cm. As equações apresentaram ajustes adequados, com coeficiente de determinação ( $r^2$ ) superior à 0,8 para as três espécies e dispersão homogênea de resíduos. As folhas da espécie *I. macrophylla* foram as maiores em área foliar, chegando

até 48,88 cm<sup>2</sup>. A média da área foliar de *I. edulis* foi 162,23 cm<sup>2</sup>, *I. macrophylla* foi 163,26 cm<sup>2</sup> e de *I. pilosula* 35,75 cm<sup>2</sup>. Este estudo elucidou parâmetros para avaliar o vigor de plantas jovens dessas três espécies, permitindo a seleção de indivíduos em viveiro. As equações ajustadas permitem quantificar a biomassa em plantios recém estabelecidos, utilizando apenas dados de diâmetro, assim contribuindo para estabelecer linhas de base para o monitoramento de plantios que utilizam estas espécies.

**Palavras-chave:** fixação biológica; sistemas agroflorestais; micorriza.



## **Amaryllidaceae na coleção do Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso**

Ana Flavia Claudio Alcantara<sup>1,3\*</sup>; Karen Ribeiro Cruz<sup>1,3</sup>; Célia Regina Araújo Soares-Lopes<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT, <sup>2</sup>Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta. 3 Herbário da Amazônia Meridional

A família Amaryllidaceae compreende 80 gêneros e cerca de 1600 espécies, com distribuição cosmopolita. São registradas no Brasil, 148 espécies, com ocorrência em todo o território brasileiro, e para o estado de Mato Grosso ocorrem oito espécies e cinco gêneros. Amaryllidaceae são erva bulbosas, perenes ou anuais, subterrâneas ou superficiais; folhas simples, alterna dísticas ou espiraladas, filiformes, ensiformes, usualmente lineares, raro lanceoladas; eretas a oblíquas, geralmente decíduas na floração; inflorescências cimosa, umbeliforme, escapo cheio ou fistuloso, bráctea distal, espatácea; flores vistosas, bissexuadas, actinomorfas ou zigomorfas, geralmente pediceladas; tépalas petalóides 6, com dois verticilos, unidas na base e adnatas aos estames formando hipanto, podendo apresentar corona; estames 6, epipétalos, livres, raro formando tubo estaminal; anteras dorsifixas, introrsas, deiscência longitudinal; ovário sincárpico, súpero ou ínfero, tricarpelar, trilocular, lóculos de uni a plurióvulados,

placentação axial; estigma capitado a trífido; cápsulas loculicidas ou bagas; número de sementes variável, orbiculares a angulares, papiráceas, geralmente enegrecidas; embrião cilíndrico reto, endosperma presente. Esse grupo tem um grande potencial ornamental e sua comercialização é realizado no mundo inteiro, tendo maior índice de vendas nos mercados internacionais. O objetivo desse estudo foi inventariar as espécies da família Amaryllidaceae depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), da Universidade do Estado de Mato Grosso. As identificações dos materiais depositados foram feitas por especialistas e por comparação de bases de dados online. Foram analisadas 11 exsicatas, sendo seis do gênero *Griffinia* Ker Gawl., representado por *G. nocturna* Ravenna, recentemente publicada como nova ocorrência para MT, duas de *Hippeastrum* Herb., duas de *Zephyranthes* Herb., representada por *Z. cf. cearensis* (Herb.) Baker, uma do gênero *Eucharis* Planch & Linden, podendo destacar esse gênero como um novo registro no estado de Mato Grosso. As exsicatas depositadas na coleção do HERBAM foram coletadas nos seguintes municípios de Mato Grosso: Colíder, com cinco exsicatas, Novo Mundo, com três exsicatas, Nova Canaã do Norte e Paranaíta, com uma exsicata em cada. As controvérsias taxonômicas do grupo e a baixa quantidade de amostras e duplicatas do material depositado na coleção do HERBAM, traz a necessidade de esforços para a realização de novas coletas desse grupo, visando maior número de duplicatas e herborização de flores abertas para facilitar a identificação das espécies, visto que a maioria das amostras estão apenas em gênero, devido ser a maioria unicata, contribuindo para estudos taxonômicos e para a coleção do HERBAM. Com a identificação específica das amostras, podem trazer novidades taxonômicas ou de distribuição para o Estado.

**Palavras- chave:** *Eucharis*; Flora; Paisagismo.



### **Ampliação da ocorrência de *Hibiscus bifurcatus* Cav. (Malvaceae) para a Amazônia Mato-grossense, Brasil**

Nilmária Natália Veras Reis<sup>1</sup>; Débora Bahia Oliveira<sup>1</sup>, Bruna Fogaça Cardoso<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT, <sup>2</sup> Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Alta Floresta. Herbário da Amazônia Meridional

*Hibiscus* L. é um dos maiores gêneros da família Malvaceae, e encontra-se representada aproximadamente por 200 espécies com ampla distribuição das quais tem potencial ornamental, propriedades medicinais, além de serem usadas na alimentação. Para o Brasil são 33 espécies, e apenas 9 para o MT. A maioria das plantas desse gênero são subarbustos a arbustos, raramente arvoretas, aculeados ou não. Folhas com lâminas inteiras, lobadas a partida; flores axilares, solitárias ou em fascículos; pétalas diversamente coloridas, às vezes com mancha basal; fruto com cápsula loculicida, geralmente globosa e sementes numerosas, em geral obovóides. *Hibiscus bifurcatus* Cav. encontra-se distribuída no Brasil nas regiões Norte (AC, AM, PA), Nordeste (BA) E Sudeste (MG, RJ, SP), ocorrendo áreas de floresta ciliar ou galeria e floresta ombrófila. Até o momento constava um registro de ocorrência de *H. bifurcatus* para o estado de Mato Grosso para o município de Vila Rica, entretanto, as coordenadas geográficas da coleta referem-se ao município do estado do Pará, Santana do Araguaia. Portanto, o objetivo desse trabalho é ampliar a caracterização taxonômica de *H. bifurcatus*, registrando a espécie pela primeira vez para o estado. As amostras foram coletadas em 2015 e 2017 nos municípios de Alta Floresta, Colíder, Itaúba, Nova Canaã, e Paranaíta, norte do estado. O material foi herborizado de acordo com procedimentos usuais, e encontra-se depositado no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). A identificação do material ocorreu em comparação às exsicatas das bases de dados *online* (Herbários virtuais), descrições originais das espécies e consulta a especialistas. *Hbifurcatus*, conhecida como algodão-do-brejo caracteriza-se como subarbustos 1,3-2 m alt. Ramos cilíndricos a canaliculados, tricomas estrelados, esparsos a densos, acúleos esparsos. Estípulas 6-9 mm compr., lineares. Folhas com pecíolo 3,5-9,5 cm compr., cilíndrico a canaliculado, tricomas estrelados, esparsos a densos; lâminas inteiras ou 3-5-lobadas, 6-14 cm compr., deltóides a palmatilobados, base cordada a hastada, ápice acuminado, raramente agudo, margem serrada a serrilhada, 1-nectário na base da nervura principal abaxial, elevado, séssil, verruciforme, estreitamente elíptico, glabro. Inflorescências axilares, unifloras, sem apêndices com nectários; pedúnculo 1,3-3 cm compr.; 9-11 bractéolas do epicálice, 1,5-2,4 cm compr., livres, bifurcada no ápice, verdes; flores 5-

mera; cálice 1,6-1,8 cm compr., gamossépalo, acrescente, persistente, hispido, 1-nectário externamente sobre a nervura principal de cada sépala, punctiforme; corola 6,3-9 cm compr., dialipétala, tricomas estrelados esparsos, rosa a arroxeadas; estames 63-72, deiscência rimosa, tubo estaminal 3,5-4,5 cm compr., puberulento; ovário 6-7 mm compr., tomentoso com tricomas setosos. Cápsula 1,9-2,4 × 1,3-1,6 cm, oblonga, tomentosa com tricomas setosos; sementes muitas 4,1-5 mm compr., obtruladas, escamas pectinadas presentes. Foram encontradas em floresta amazônica, com isso registrando a ocorrência de *H. bifurcatus* para a Amazônia Mato-grossense.

**Palavras-chave:** Flora; Algodão-do-brejo; UHE.



### **Análise de anéis etários em escamas do peixe Tilápia *Oreochromis niloticus* L., de piscicultura no norte do estado de Mato Grosso**

Jaidle Irasnin Evangelista do Vale<sup>1</sup>, Karen Ribeiro da Cruz<sup>1</sup>, Franciele Tenório Veiga<sup>1</sup>,  
Daiane Sousa Lima<sup>1</sup>, Liliane Stedile de Matos<sup>2</sup>.

1- Acadêmicos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, MT. 2- Docentes da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT

Uma das espécies de peixes mais presentes no mercado da piscicultura brasileira é a Tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* L. pertencente à família Cichlidae, por suas características fisiológicas, alta capacidade de adaptação em diferentes ambientes, podendo viver em água doce, salgada e salobra e suportando a variação de temperatura. Espécie nativa da África tem hábito alimentar onívoro e apresenta crescimento acelerado. Os padrões de crescimento de um peixe podem ser analisados por meio de estruturas calcificadas: escamas, otólitos, vertebrae, etc. Trabalhos abordando a idade de peixes são cruciais, pois contribuem com dados para determinar crescimento, produtividade e mortalidade, podendo ser utilizadas no manejo de recursos pesqueiros. Este foi um estudo piloto com o objetivo analisar anéis etários da escama de *O. niloticus*, cultivado em uma piscicultura. As coletas foram realizadas no Sítio Refúgio do Pardal, no município de Alta Floresta-MT. Para a captura utilizou-se oferta de ração para atrair os peixes, então foram utilizados molinete de pesca e rede de pesca. Após a captura de dois exemplares

de *O. niloticus*, foram retiradas de quatro a cinco escamas localizadas atrás da nadadeira peitoral com auxílio de uma pinça e, posteriormente, armazenadas em sacos plásticos devidamente etiquetados. O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Ictiologia da Amazônia Meridional-LIAM, localizado na Universidade do Estado do Mato Grosso-UNEMAT, Campus de Alta Floresta. Neste, as escamas foram selecionadas e tratadas, sendo imersas em hidróxido de potássio KOH 4%, por cinco minutos para clareamento e retiradas de impurezas. Posteriormente, foram lavadas em água destilada, seguida de uma lavagem álcool 70% para evitar fungos, secas em papel toalha, e fixadas entre duas lâminas de vidro. Para cada lâmina foi selecionada apenas uma escama para visualização e contagem dos anéis etários com o auxílio de um Estereomicroscópio. As escamas também receberam uma pontuação pela clareza de observação. Os dados foram tabulados com auxílio do Software Microsoft Office Excel. Os dois exemplares capturados mediam 27 cm de comprimento padrão. Constatou-se a presença de dois anéis etários nas escamas, e quanto à escala de clareza, as escamas apresentaram boa visualização. Em peixes selvagens a formação de anéis etários nas escamas se dá devido à diferença na taxa de crescimento sazonal, ou seja, na região Amazônica durante a estação chuvosa há maior disponibilidade de alimentos então um maior crescimento quando comparado à estação seca. Entretanto, para peixes de piscicultura onde há oferta contínua de alimento em todo o ano, pode ser que o fator que determinaria a formação de anéis etários em escamas seria a temperatura e foto-período. Como se trata de um estudo piloto, podemos concluir que as escamas apresentaram boa visibilidade na observação de anéis, e que provavelmente os dois anéis etários visualizados representam dois anos de vida, pois o apresentam um comprimento que condiz com tal idade. Ressaltamos a necessidade de novos experimentos que acompanhem o crescimento desta espécie durante todo o período.

**Palavras-chave:** Padrões de crescimento; Escala de clareza; Amazônia.



**Animais silvestres mantidos como animais domésticos: uma prática que ameaça à biodiversidade?**

Domingos Lucas dos Santos Silva<sup>1</sup>; Fabricio Waith Barros de Carvalho<sup>2</sup>; Leonardo da Silva Aguiar<sup>2</sup>; Antonio Gomes do Nascimento Júnior<sup>2</sup>; Leonardo Vieira Militão<sup>2</sup>

1 – Doutorando em Ecologia e Conservação, UNEMAT/Nova Xavantina; 2 – Graduandos em Engenharia Florestal, UNEMAT/Alta Floresta.

O Brasil destaca-se como um país megadiverso, com uma exuberante biodiversidade, tanto em número quanto em diversidade de espécies. A riqueza da fauna está relacionada com números populacionais pequenos e associada ao endemismo. No entanto, essa diversidade biológica encontra-se negligenciada por ações relacionadas com a expansão de atividades econômicas exploratórias ou superestimada por movimentos conservacionistas. Estas fragilizam as espécies endêmicas perante a esses impactos ambientais, influenciando no aumento do número de espécies ameaçadas. Surgem então, preocupações e propostas para as técnicas de manejo e conservação da fauna silvestre. Desta forma, este estudo objetivou analisar a prática da domesticação de animais silvestres como ferramenta de conservação de espécies. O estudo foi realizado por meio de levantamentos bibliográficos em periódicos científicos (da base do Google Acadêmico). Esta pesquisa versa sobre uma revisão bibliográfica, não sistematizada. Nos 18 artigos analisados fez-se a leitura exploratória, seletiva e analítica. Por meio desta, percebeu-se que as técnicas de domesticação, resultam em perda de comportamento animal, com adição de novos comportamentos e estes podem variar de espécie para espécie. Dentre as mudanças nos padrões de comportamento, tem-se os relacionados à corte e à cópula, cuidados maternos e amamentação de recém-nascido; ainda o comportamento alimentar com baixo custo energético em estratégias de obtenção de alimento, pois tornam-se dependentes dos seres humanos para se alimentar. No comportamento social, podem apresentar agilidades limitadas e a reprodução controlada pelo homem. Esta técnica, além de auxiliar na fecundidade e em modificações morfológicas (mudanças no tamanho do corpo e padrões de crescimento), é capaz de repassar aos descendentes características como: sociabilidade, mansidão, fecundidade em cativeiro e facilidade para adaptação ambiental. Porém, a medida de domesticação das espécies silvestres serve como uma ferramenta capaz de evitar a extinção, auxiliar na preservação e desempenha atividades social, econômica e outros benefícios. Sabe-se que a domesticação de animais silvestres em todo o globo envolve uma questão cultural e é uma prática ancestral. No entanto, são necessários mais estudos acerca do tema para concretizar uma resposta em torno da sustentabilidade das espécies envolvidas, por ser uma abordagem holística.

**Palavras-chave:** Manejo Zootécnico; Fauna; Domesticação; Conservação.



### **Avaliação biométrica da pimenta de cheiro murupi (*Capsicum chinense*)**

Maria Nayara Antunes<sup>1</sup>, Raquel Pereira Piva<sup>2</sup>, Patricia da Silva dos Santos<sup>3</sup>, Juscelino Germano da Silva<sup>3</sup>, Greiciele Farias da Silveira<sup>4</sup>

1- Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2- Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 3 - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 4 - Mestre em melhoramento de plantas - Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

*Capsicum chinense*, popularmente conhecida como pimenta murupi, pertence à família Solanaceae e é uma espécie domesticada predominante na região Nordeste, Norte e Centro-oeste do Brasil. Caracteriza-se pelo seu sabor, aroma acentuado dos seus frutos e por apresentar propriedades nutritivas que estimulam as funções digestivas, sendo parte da dieta de um quarto da população do planeta. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características biométricas de *C. chinense*. Foram coletados 100 frutos de cinco genótipos, sendo quatro genótipos coletados no município de Alta Floresta e um em Carlinda, MT. Após as coletas, os frutos foram identificados e acondicionados em sacos kraft e em seguida levados ao Laboratório Didático II, Campus de Alta Floresta, MT. Para a caracterização biométrica dos frutos foram mensuradas as seguintes características: comprimento longitudinal, largura (ápice, base, mediana), e espessura, ambas aferidas com paquímetro digital. Com auxílio de uma balança de precisão foi obtido a massa do fruto fresco e manualmente foram mensurados o número de sementes por fruto. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% com auxílio do programa estatístico Sisvar 5.6. Os dados biométricos dos frutos Murupi demonstram que houve diferença estatística para todas as variáveis analisadas, entretanto o local 3 apresentou as maiores médias para massa fresca (3.48g), comprimento do ápice (9.31mm), comprimento da base (6.09mm) e número de sementes (36.60). No local 1 também foram obtidos resultados satisfatórios para o comprimento da base (6.10mm), largura mediana (12.34mm), espessura do fruto (13.58mm) e número de sementes (36.25). Em contrapartida, o local cinco apresentou as menores médias neste estudo para as variáveis analisadas, massa fresca (1.76g), comprimento longitudinal (37.10mm), comprimento do ápice (5.10mm), comprimento da base (3.94mm), espessura

do fruto (11.20mm) e número de sementes (20.50). Essa diferença pode estar relacionada com o cruzamento interespecífico indesejado observado na espécie como relatado pelo proprietário. Através desse estudo foi possível identificar que os genótipos 1 e 3 foram os que apresentaram características mais satisfatórias e promissoras, sendo, portanto, indicadas para cruzamentos e em futuros programas de melhoramento genético da espécie.

**Palavras-chave:** Melhoramento genético, Sisvar, cruzamento interespecífico.



### **Avaliação da genotoxicidade de *Hibiscus sabdariffa* através do teste *Allium cepa***

Jessica Pereira da Silva<sup>1</sup>, Claudineia Nogueira de Oliveira<sup>1</sup>, Cleonice Pellenz<sup>1</sup>, Iredualc da Silva Frazão<sup>1</sup>, Lucas dos Santos de Almeida<sup>1</sup>, Greiciele Farias da Silveira<sup>2</sup>

1-Graduando no Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta, MT. 2 -Bióloga, mestre em Genética e Melhoramento de plantas - Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso.

*Hibiscus sabdariffa* L. é uma planta da família Malvaceae, cultivada de Norte a Sul no Brasil, conhecida popularmente como cuxá, vinagreira, rosela, quiabo azedo, azedinha, quiabo de angola, caruru azedo e quiabo-roxo. Caracteriza-se por ser uma planta utilizada como antioxidante, hipocolesterolemiantes, antiobesidade, anti-hipertensivo, diurético, uricosúrico, quimiopreventivo para câncer de pele, e no tratamento de distúrbios metabólicos, como a obesidade. Este estudo teve como objetivo avaliar o potencial genotóxico do extrato aquoso de cuxa por meio do teste *Allium cepa*. O extrato aquoso de cuxa foi obtido a partir das concentrações 12,5, 25, 50, 75 e 100 mgmL<sup>-1</sup>, sendo a concentração usualmente utilizada de 50 mgmL<sup>-1</sup>. Como controle do experimento foi utilizado a água destilada. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Os bulbos foram colocados para germinar em água destilada por 24h e transferidos aos respectivos tratamentos por 48h. As raízes germinadas foram coletadas e fixadas em Carnoy 3:1 (álcool etílico: ácido acético). Para montagem das lâminas, inicialmente, as raízes coletadas foram submetidas

à hidrólise ácida. Posteriormente, utilizando-se apenas o meristema apical, as lâminas foram coradas com orceína acética e observadas em microscópio óptico binocular com magnitude de 40X. Foram analisadas 2.000 células por tratamento, totalizando 12.000 células. Avaliou-se o índice mitótico (IM) e as aberrações cromossômicas (AC), e os dados foram analisados por meio do programa estatístico Sisvar 5.6, através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Com base nos resultados apresentados, verifica-se que houve diferença significativa para todas as concentrações analisadas, demonstrando um possível efeito citotóxico do extrato aquoso de cuxá. Quando comparadas as diferentes concentrações com o controle observa-se que na concentração usual de 50 e 100 mgmL<sup>-1</sup> houve uma redução significativa na divisão celular dos meristemas de raízes de *A. cepa*, que pode ser comprovada ao comparar os valores dos índices mitóticos com o controle do experimento. Estes dados podem indicar a presença de agentes cuja ação tóxica pode comprometer a integridade do fuso nuclear durante a mitose. Em contrapartida observa-se a concentração de 75 mgmL<sup>-1</sup> estimulou a divisão celular, o que pode indicar ação citotóxicas genotóxicas, principalmente no meristema apical das raízes. De fato, o uso popular e mesmo tradicional não são suficientes para validar uma planta como um medicamento fitoterápico, pois há falta de informações seguras sobre suas propriedades, reações adversas, ação sinérgica e a toxicidade, fatores preocupantes quanto à automedicação. O *H. sabdariffa* é um potencial candidato a agente de prevenção contra a carcinogênese e moderador positivo do metabolismo bioquímico, portanto ter suas propriedades insistentemente analisadas.

**Palavra-chave:** Medicinal, Concentrações, Popular, Divisão Celular.



**Avaliação do efeito de borda sobre a assembleia de abelhas Euglossini  
(Hymenoptera, Apidae, Apinae) em fragmento florestal urbano em Sinop-Mato  
Grosso, Brasil**

Kleber Solera<sup>1</sup>, Evandson J. Anjos-Silva<sup>2</sup>, Leandro Dênis Battirola<sup>3</sup>

1 - Professor da rede Pública Municipal de Sinop-MT. 2 - Departamento de Biologia Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Cáceres. 3 - Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop.

Uma das alterações com maiores relevâncias na biodiversidade em áreas de florestas é dada por fatores ambientais e climáticos como, luz, aumento ou diminuição de temperatura, vento, ampliada pelo aumento destes fatores em áreas próximas a borda. Esses efeitos são sentidos e notados mais fortemente nos primeiros 35 metros a partir da margem, porém atingem entre 100 e 330 metros dentro do fragmento dependendo do tipo de vegetação. Nos fragmentos florestais urbanos, o efeito de borda atua como principal mecanismo que leva a mudanças na estrutura e dinâmica das comunidades locais. As abelhas Euglossini são sensíveis a essas mudanças estruturais, principalmente, em relação à estrutura e composição da vegetação, presença de moléculas de resíduos de inseticidas, fungicidas e poluentes. À medida que os ambientes sofrem alterações, a abundância, riqueza e diversidade das assembleias de abelhas podem ser impactadas nessas áreas, comprometendo, muitas vezes, a atuação desses importantes polinizadores. Considerando a importância das áreas verdes urbanas para a conservação de espécies de Euglossini, este estudo avaliou como o efeito de borda pode influenciar a composição da assembleia de Euglossini (Hymenoptera, Apidae, Apinae) entre o interior e borda de um remanescente florestal no perímetro urbano de Sinop, MT. O estudo foi desenvolvido na Reserva Florestal da UNEMAT-SINOP, entre julho (seca) e novembro de 2018 (chuva). Para captura das abelhas foram usadas armadilhas de garrafas PET de 2L, utilizando substâncias atrativas (eugenol, cinamato de metila, geraniol e benzoato de benzila). A área foi subdividida em três pontos amostrais com 12 armadilhas por ponto, totalizando 36 armadilhas, sendo fixadas quatro armadilhas na borda, quatro a 50 m da borda e quatro a 100 m da borda. As armadilhas ficaram expostas por 30 dias no período de seca e 30 dias na chuva, sendo reabastecidas a cada dois dias. Foram amostradas 531 abelhas, 385 na estação chuvosa (72,5%) e 146 na seca (27,5%), distribuídos em três gêneros *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*. *Euglossa* foi dominante (380 ind.), seguida por *Eulaema* (79 ind.) e *Exaerete* (72 ind.). Entre os pontos amostrais na área de borda foram amostrados 145 indivíduos (27,3%), 176 a 50m da borda (33,2%), e 210 indivíduos a 100m da borda (39,5%). Eugenol atraiu o maior número de abelhas (270 ind.; 51%), seguido por benzoato de benzila (251 ind.; 47%), geraniol (8 ind.; 1,6%) e cinamato de metila (2 ind.; 0,4%). A preferência pelo interior do remanescente florestal pelas abelhas, pode estar associado as melhores condições estruturais do remanescente. A conservação

de fragmentos de florestas em meio ao perímetro urbano em maiores tamanhos, pode ampliar as populações de *Euglossini* nestas áreas.

**Palavras-chave:** Conservação; Áreas Verdes; Fragmentação



### **Avaliação do potencial genotóxico de Pau-quina (*Coutarea hexandra* Schum.) através do teste *Allium cepa***

Thereza Feldberg 1, Kamylla Kienen Zdradek1, Keylla Kienen Zdradek1, Neisa Pimenta1,  
Bruno Moreira1, Greiciele Farias da Silveira2

1- Graduando no curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta MT. 2- Bióloga, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas - Professora da universidade de Mato Grosso.

A *Coutarea hexandra* conhecida popularmente como pau-quina caracteriza-se por ser utilizada no tratamento de câncer, infecção, e anemia, e em outros usos não comprovados cientificamente. O presente trabalho objetivou avaliar o potencial genotóxico de *C. hexandra* pelo teste *A. cepa*. Obteve-se o extrato aquoso através da decoção da casca de *C. hexandra*, a partir das concentrações 12,5, 25, 50, 75, 100 mg mL<sup>-1</sup>, sendo a concentração usual de 50 mg mL<sup>-1</sup>. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Utilizou-se como controle a água destilada. Os bulbos foram colocados para germinar em água destilada por 24h e transferidos aos respectivos tratamentos por mais 48h. As raízes germinadas foram coletadas e fixada em Carnoy 3:1. Para montagem das lâminas as raízes foram submetidas à hidrólise ácida e utilizado apenas o meristema apical. Posteriormente, as lâminas foram coradas com Orceina Acética e observados em microscópio óptico binocular com magnitude de 40x. Foram analisadas 2.000 células por tratamento. Avaliou-se o índice mitótico (IM) e as aberrações cromossômicas (AC), e os dados foram analisados por meio do programa estatístico Sisvar 5.6, através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados demonstram que, embora os tratamentos não tenham se

diferido estaticamente, observa-se nas concentrações 12,5, 50 e 100% houve um aumento significativo na divisão celular, como demonstra o índice mitótico. Na concentração de 50% ocorreu um aumento no número de metáfases e telófases, e em relação ao o tratamento controle. Na concentração de 12,5 e 100% também foram observados um aumento na fase telófase. Este crescimento pode indicar a presença de substâncias que possuem a capacidade de favorecer o aparecimento de tumores, confirmando o observado para a elevação do índice mitótico. Ainda nestes tratamentos verificam-se um grande número de células trinucleadas, sendo assim, constata-se que o extrato aquoso possui um possível efeito genotóxico e se ingerida nas concentrações erradas pode provocar alterações no processo de divisão celular e conseqüentemente, existe a necessidade de estudos mais abrangentes e amplos sobre o presente assunto.

Palavra-chave: pau quina, Casca, Concentrações, células.



### **Avaliação e identificação de fungos em amostras de inhame (*Colocasia esculenta*) comercializados em Alta Floresta – MT**

João Paulo Medeiros Schmitt<sup>1</sup>, Luana Sebastião Schneider<sup>1</sup>, Luiz Fernando Scatola<sup>1</sup>, Laís Alves Lage<sup>1</sup>.

1-Universidade do Estado de Mato Grosso. Campus universitário de Alta Floresta, MT.

O inhame (*Colocasia esculenta*) é um tubérculo muito utilizado na alimentação, servindo como uma ótima fonte de carboidratos e apresenta vários nutrientes. necessários para a saúde. Tendo em vista sua grande importância e tamanha utilização, foi realizado um estudo na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, a fim de realizar a identificação e observação do desenvolvimento microbiológico de fungos em amostras que são comercializadas na cidade. Foram identificados 2 pontos de venda, sendo denominados como: Ponto A (Feira Livre) e Ponto B (Supermercado). As amostras foram coletadas e transportadas em sacos plásticos e em seguida encaminhadas ao laboratório do câmpus, para análise. Após a lavagem dos tubérculos retirou-se quatro pequenos fragmentos de ambas as amostras, para o processo de assepsia, que consistiu em expor os fragmentos em água destilada, hipoclorito e álcool 70% permanecendo por

um minuto em cada, e por último novamente em água destilada. Posteriormente todos os fragmentos foram encaminhados para a inoculação tanto do ponto A como do ponto B sem repetições utilizando o meio de cultura Batata Dextrose Agar (BDA). Após inoculadas, as amostras foram observadas diariamente avaliando o crescimento das colônias de fungos. Foi observado o surgimento de colônia logo nos primeiros dias e registrou a avaliação em 7 dias após a inoculação. Foi observado a presença de uma colônia na amostra A de aspecto pulverulento e coloração esverdeada, e duas colônias na amostra B de aspecto algodinoso em tons claros. A partir disso, foi realizada microscopia que consiste em coletar fragmentos da colônia através da fita durex fixando-a sobre a lâmina com o corante azul de algodão com lactofenol. Foi realizada avaliação das amostras e consequente identificação das espécies de fungos em microscópio óptico. De acordo com o observado, a amostra apresentou o fungo do gênero *Trichoderma* sp., que normalmente auxilia no desenvolvimento da planta eliminando outros fungos patogênicos. Enquanto na amostra B foi observada fungos do gênero *Aspergillus* sp. Este gênero é considerado patogênica, pois traz inúmeros prejuízos à culturas além de ser o causador da doença aspergilose, que acarreta mal funcionamento de alguns órgãos, como os pulmões. Com base no estudo realizado em laboratório, podemos observar que os fungos presentes nas amostras obtidas dos dois pontos de venda, são considerados nocivos à saúde humana e vegetal. Sendo assim, recomenda-se medidas de assepsia e higienização antes do consumo, uma boa análise do aspecto avaliando as características do tubérculo como um bom estado, estes cuidados são necessários para evitar infecções alimentares envolvendo fungos.

**Palavras chave:** Análise; Assepsia; *Aspergillus* sp.; *Trichoderma* sp..



### **Avaliação fúngica de amostras de salsinha (*Petroselinum crispum*) obtidas em dois pontos de comercialização no município de Alta Floresta, Mato Grosso**

Matheus Vinicius Lima Koshiba<sup>1</sup>, Pamela Mercurio da Conceição<sup>1</sup>, Vivian Ires Bellé<sup>1</sup>, Saulo de Tarso Zambrini Dall' Igna<sup>1</sup>, Luiz Fernando Scatola<sup>2</sup>, Lais Alves Lage<sup>3</sup>

1 Graduandos do curso de Bacharelado em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, 2 Graduando do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, 3 Docente do curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

A espécie *Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill (Apiaceae), conhecida popularmente como salsinha, apresenta uma peculiaridade na culinária por ser uma erva aromática, podendo atingir entre 10 a 25 cm de altura, sua propagação ocorre através de sementes. Esta espécie apresenta propriedades medicinais, sendo vastamente utilizada na culinária ou no tratamento empírico de enfermidades. Tendo em vista a importância dessa espécie para a sociedade, este trabalho teve como objetivo comparar amostras de salsinha orgânica coletadas em dois estabelecimentos do município de Alta Floresta, Mato Grosso. O trabalho foi realizado entre janeiro e julho de 2019. Em dois locais do município de Alta Floresta, Mato Grosso: local 1 - Feira orgânica e local 2 – Supermercado Kinfuku. Amostras de folhas foram coletadas e colocadas em sacos plásticos e levados ao Laboratório Didático 1, da UNEMAT - Câmpus Universitário de Alta Floresta. O meio de cultura utilizado no experimento foi o BDA (Batata Dextrose Agar) com adição de antibiótico. As amostras de salsinha foram fragmentadas em 4 partes e submetidas à um processo de desinfecção externa, onde permaneceu por 1 minuto em cada placa de petri contendo as seguintes soluções: água destilada, álcool 70%, água destilada, hipoclorito de sódio e novamente água destilada. Após, as placas de petri passaram pelo procedimento de flambagem pela lamparina, e as amostras foram inoculadas no meio de cultura com o auxílio de uma pinça devidamente esterilizada. Finalizado o processo as placas foram vedadas com plástico filme. Após o procedimento de inoculação, as amostras foram observadas diariamente avaliando o crescimento das colônias, no qual as amostras foram coletadas com o auxílio de uma pinça e fita adesiva, que foi aderido à lâmina com a presença do corante azul de Lisagui, esta foi encaminhada ao microscópio óptico, sendo que, as duas placas foram submetidas à microscopia. Logo após 15 dias as placas foram levadas à lupa para mais avaliações. Os resultados obtidos após a varredura nas lâminas preparadas, foi possível visualizar somente a presença de hifas vegetativas e não observou-se a presença de estruturas reprodutoras, o mesmo ocorreu no 15º dia com a visualização na lupa, ou seja, não foi possível observar as estruturas reprodutoras, observando apenas o crescimento vegetativo. Segundo os resultados obtidos e levando em consideração as condições ambientais do laboratório, nota-se que estas não estão favoráveis ao crescimento de possíveis colônias fúngicas, que

provavelmente apresentariam um bom desenvolvimento em condições favoráveis à sua fisiologia. Sugere-se repetir o experimento em diferentes condições armazenamento.

**Palavras-chave:** Estruturas vegetativas, Fungos, Morfologia.



### **Biometria de frutos de *Citrus x latifolia* Tanaka**

Samara Godoi de Jesus<sup>1</sup>, Maria Ionaria Damaceno<sup>1</sup>, Marilene Aparecida de Oliveira<sup>1</sup>,  
Audinei Afonso Nogueira<sup>1</sup>, Greiciele Farias da Silveira<sup>2</sup>,

1-Graduandos do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus Alta Floresta-MT, 2-Professora Mestre do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta-MT.

*Citrus x latifolia*, Tanaka conhecido popularmente como limão Taiti (i.e. Tahiti) pertence à família Rutaceae que se destaca no Brasil como uma das frutas cítricas de maior importância comercial. Caracteriza-se por suas propriedades nutricionais: ricos em vitamina C, A e complexo B, além de sais minerais, principalmente cálcio, potássio, sódio, fósforo e ferro e por ser utilizado na produção de sucos e para o consumo *in natura*. O presente trabalho teve como objetivo caracterização biométrica dos frutos do limão Taiti ocorrentes no município de Paranaíta e Alta Floresta, MT. O estudo foi desenvolvido durante o período de frutificação da espécie e coletados no dia 26 de maio de 2019. Foram coletados aleatoriamente 100 frutos provenientes de 5 locais, sendo 80 frutos coletados em 4 chácaras do Assentamento Vila Rural Boa Esperança na cidade de Paranaíta - MT, e os demais frutos foram coletados na fazenda Estrela, no município de Alta Floresta. A biometria dos frutos foi realizada no laboratório de didática da UNEMAT, *campus* de Alta Floresta. Para a caracterização biométrica dos frutos foram mensuradas as seguintes características com auxílio do paquímetro: (i) comprimento longitudinal (CL), (ii) largura mediana (LM), (iii) espessura do fruto (EF) e (iv) espessura da casca (EC). Com auxílio de uma balança de precisão e uma proveta foram obtidos a massa do fruto fresco (MF) e o volume do suco (VS), respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6. Os dados deste estudo demonstram que houve diferença estatística para todas as variáveis dos locais

analisados. Entretanto, o local 5 foi o que apresentou as maiores médias para o: comprimento longitudinal (75,01 mm), largura Mediana (67,53mm), espessura do fruto (59,72mm), massa fresca (179,68g), volume do suco (43,10ml) e espessura da casca (3,25mm). O local 4 também obteve resultados relevantes, exceto para espessura do fruto, espessura da casca e volume do suco. Já o local 3, não apresentou resultados satisfatórios, com exceção do volume de suco (30,60ml). O volume do suco é uma variável importante para as agroindústrias, tanto para a produção de polpa como para o desenvolvimento de produtos derivados. Através desse estudo foi possível identificar que os genótipos 4 e 5 são os mais indicados para propagação através de métodos de enxertia, em futuros programas de melhoramento genético e para o aprimoramento da linhagem.

Palavras-chave: Limão Taiti, Melhoramento Genético, SISVAR.



### **Caracterização biométrica de acerola em duas cidades do norte do Mato Grosso com potencial para formação de pomares**

Andréa das Graças de Brito<sup>1</sup>, Maísa Barbosa Lauton<sup>1</sup>, Luciano Dias da Conceição<sup>1</sup>, Karen Poliana Oliveira<sup>1</sup>, Greiciele Farias da Silveira<sup>2</sup>.

1- Graduada em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Campus Universitário de Alta Floresta (UNEMAT), 2- Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias (UNEMAT/AF).

*Malpighia emarginata* D.C. (Malpighiaceae), conhecida como acerola ou cereja-das-antilhas, é uma espécie típica de regiões de climas tropicais e subtropicais, tendo sua origem nas Antilhas, América Central e norte da América do Sul. Caracteriza-se por ser um arbusto rústico, cuja propagação pode ser realizada via sexuada ou assexuada. O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de acerola no mundo, tendo como principais produtores os estados das regiões Norte, Nordeste e Sudeste, pois o clima tropical e solo possibilitam o desenvolvimento da planta. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização biométrica de frutos de *M. emarginata* D.C. Foram coletados 100 frutos, sendo 4 pontos localizados no perímetro urbano do município de Alta Floresta, e um no município de Carlinda – MT. Após a coleta, os frutos foram separados, identificados e, posteriormente, transportados ao laboratório didático II da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), onde procedeu com as mensurações. Para a

caracterização biométrica, foram mensuradas as seguintes características com auxílio do paquímetro: o comprimento (CF), largura (LF) e espessura (EP) do fruto. Com auxílio da balança de precisão e um refratômetro obteve-se o peso total do fruto (PF), peso da polpa (PP) e da semente (PS) e o teor de sólidos solúveis (°Brix), respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico Sisvar® 5.6. Os dados obtidos a partir da caracterização biométrica se diferiram estatisticamente para todas as variáveis analisadas neste estudo. Entretanto o local 3 apresentou as maiores médias para: CF (20.85 mm), LF (24.67 mm), EP (20.53 mm), PF (7.88 g), PS (1.03 g) e PP (6.85 g), exceto para o teor de sólidos solúveis. Embora o genótipo 4 não tenha se destacado em relação a maioria das características analisadas, observou-se um elevado teor de sólidos solúveis (8,69 °Brix), em comparação aos demais genótipos. O teor de sólidos solúveis é uma característica que a nível comercial é extremamente interessante e rentável, uma vez que se diminui o gasto com adoçantes/açúcar no preparo de sucos. Em compensação as menores médias apresentadas neste estudo foram obtidas no genótipo 5, provavelmente relacionadas aos aspectos edafoclimáticos e origem genética do material estudado. Portanto, através desse estudo foi possível identificar que o genótipo 3 apresenta um amplo potencial para formação de pomares, porém, com o elevado teor de sólidos solúveis observado no genótipo 4, propõe-se com esse estudo embasar pesquisas futuras voltadas para cruzamentos entre os indivíduos, a fim de haver a propagação e a conservação genética da espécie.

**Palavras-chave:** Malpighiaceae; Genótipos; Propagação.



### **Caracterização biométrica de sementes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby**

Luanna Crystina Fernandes de Rezende<sup>1</sup>, Lucas Pereira Zanzini<sup>1</sup>, Jaciele Pereira Silva<sup>1</sup>.

1-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta, MT

*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby, popularmente conhecido como pinho-cuiabano é uma espécie pertencente à família Fabaceae, de hábito arbóreo que pode chegar até 30 metros de altura na fase adulta. Nativa e

endêmica das regiões Norte e Centro-oeste do Brasil, ocorre predominantemente no domínio amazônico, em floresta ciliar, de terra firme, estacional semidecídua e ombrófila, e também podem ser observadas em áreas antropizadas. Por ser uma espécie pioneira e muito utilizada na recuperação e restauração ambiental, sombreamento de cultivos, produção de madeira serrada e lenha para energia, além de potencial para produção de celulose. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características biométricas das sementes de *S. parahyba* var. *amazonicum*. A floração da espécie ocorre de maio a julho e a maturação dos frutos de agosto a setembro ou outubro, período em que se realizaram as coletas. Foram coletados ao todo 88 sementes, provenientes de 4 indivíduos de pinho-cuiabano, sendo um indivíduo localizado no Bairro Cidade Alta (local 1), um na região da Pista do Cabeça (local 2), e dois na Avenida C (local 3 e 4). Para a caracterização biométrica das sementes foram mensurados o comprimento, largura (ápice, mediana e base), espessura e a massa de cada semente, com auxílio de um paquímetro e balança de precisão, respectivamente. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo método de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6. A análise dos dados biométricos demonstram que todas as características se diferiram estatisticamente, exceto para espessura e massa das sementes. O local 3 apresentou as maiores médias para as características avaliadas: comprimento (22,12 mm), largura mediana (13,63 mm) e massa (0,91 g). O local 2 quando comparado ao local 3 diferiu estatisticamente apenas para a medida de comprimento. Em contrapartida, os locais 1 e 4 apresentaram as menores médias neste estudo para as variáveis analisadas. Estes resultados podem ser explicados pelas diferenças edafoclimáticas dos locais em que as matrizes se encontram e a origem genética do material, pois influenciam na qualidade e no tamanho das sementes. Através deste estudo pode-se concluir que os genótipos 2 e 3 são os mais indicados para propagação da espécie, produção florestal e recuperação de área degradada, pois os resultados indicam que são matrizes superiores e produzem sementes de melhor qualidade.

**Palavras-chave:** Biometria; Paricá; Pinho-cuiabano.



### **Caracterização biométrica dos frutos de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae)**

Bruna Fogaça Cardoso<sup>1</sup>, Diego Fabricio Finimundy<sup>1</sup>, Patrícia Ana de Souza Fagundes<sup>1</sup>,  
Greicielle Farias da Silveira<sup>2</sup>.

1-Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Graduandos de licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas. 2- Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Professora da UNEMAT.

A espécie *Solanum paniculatum* L., conhecida popularmente como jurubeba, é uma espécie alógama nativa das regiões norte e nordeste do Brasil, porém, apresenta ocorrência em toda a América Tropical. A jurubeba caracteriza-se pela sua importância medicinal, gastronômica e ecológica. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características biométricas de *S. paniculatum* L. Foram coletados 150 frutos de cinco genótipos de jurubeba em diferentes localidades entre eles são: Bairro Cidade Alta, Bairro Industrial, Bairro Santa Maria, Setor C, Setor B, todos com ocorrência no perímetro urbano do município de Alta Floresta, MT, em junho de 2019???. Os frutos foram identificados, acondicionados em embalagens de plásticos ainda em campo e transportados para o Laboratório do Campus II localizado Av. Perimetral Rogério Silva, s/n-Jardim Flamboyant, no município de Alta Floresta-MT, Para a caracterização biométrica dos frutos foram mensuradas as seguintes características com paquímetro: comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), espessura do fruto (EF), e relação comprimento e largura do fruto (CF/LF). Com auxílio de uma balança de precisão e um refratômetro foram obtidos a massa do fruto fresco (MFF) e °Brix (teor de sólidos solúveis), respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6. As análises dos dados biométricos demonstram que houve diferença estatística para todas as variáveis analisadas, entretanto o local 2 apresentou as maiores médias para comprimento 12,09 mm, largura 12,56 mm, espessura 9,98 mm, relação comprimento e largura 0,96 mm, massa 1,27 g e teor de sólidos solúveis 18,16 °Brix. Porém, o local 3 apresentou as maiores médias para as variáveis espessura e brix, variaram de 9,57 mm e 16,05 mm, respectivamente, por ser uma planta muito rústica, tolerante à seca, própria de clima tropical e subtropical, adaptando-se a diversos tipos de solo é utilizada como porta-enxerto de tomateiros por ser resistente a patógenos de solo essas são características interessantes para o comércio e para o melhoramento genético. Em contrapartida, o local 1 apresentou as menores médias neste estudo, tais resultados podem estar relacionados a diversos fatores, entre eles, condições ambientais e origem genética do material estudado. Através

desse estudo foi possível identificar que os genótipos 2 e 3 são, os mais indicados para cruzamentos, em futuros programas de melhoramento genético e para a conservação genética da espécie.

**Palavras-chave:** Jurubeba; Variabilidade genética; Melhoramento vegetal.



### **Chave dicotômica para famílias de Angiospermas de dois locais de Alta Floresta, Mato Grosso: uma atividade pedagógica**

Ana Paula Roveda<sup>1</sup>; Giseudo Aparecido de Paiva<sup>1</sup>; Aparecida Silveira da Silva<sup>1</sup>; Regiane Dondoni da Costa<sup>1</sup>; Jucélia Rocha Rodrigues<sup>1</sup>; José Martins Fernandes<sup>2</sup>.

1 - Graduandos do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 - Professor do Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

A flora da Amazônia brasileira com 203 famílias, 1.917 gêneros e 12.057 espécies de Angiospermas, é uma das maiores do mundo em riqueza. O estado de Mato Grosso está representado por 188 famílias, 1.392 gêneros e 6.010 espécies, com 6 gêneros e 342 espécies endêmicas. A região de Alta Floresta - MT, localizada no portal da Amazônia, tem se destacado nos últimos anos como uma região de ampla riqueza vegetal, principalmente com novas ocorrências para o estado devido a intensificação de coletas após 2007, ano de fundação do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). São várias as ferramentas para a identificação de plantas, dentre elas, a chave dicotômica, que é a forma mais tradicional onde o usuário tem uma série de escolhas entre duas afirmações paralelas e mutuamente excludente até chegar ao nome da família. O trabalho teve como objetivo a realização de coletas de Angiospermas em Alta Floresta - MT e a elaboração de uma chave dicotômica em nível de família como treinamento pedagógico. As coletas foram realizadas em dois locais do município, no dia 08 de junho de 2019, durante caminhadas aleatórias com duração de quatro horas, fazendo parte da disciplina de Sistemática e Taxonomia de Plantas com Flores, do curso de Ciências Biológicas, da UNEMAT-AF. O primeiro local de coleta foi na Reserva Florestal Retiro da Boa Nova, localizado no perímetro urbano da cidade, com floresta ombrófila intercalada com vegetação secundária. O segundo local foi

na Comunidade Central localizada na zona rural, com vegetação secundária submetida a interferência humana constante. As coletas de ramos férteis foram obtidas com o uso de tesoura de poda e podão, fotografadas, numeradas e acondicionadas em saco plástico, posteriormente, levadas ao HERBAM para identificação das famílias com uso de *estereomicroscópio e chave dicotômica especializada*. Após, elaborou-se uma chave do tipo indentada para identificação das famílias com o uso de caracteres vegetativos e reprodutivos, além de elaboração de pranchas com fotos. Famílias com mais de um táxon foram diferenciadas na chave com acréscimo de números à frente do nome da família (ex. Fabaceae 1 e Fabaceae 2). A chave dicotômica foi estruturada com 26 passos, fazendo uso das seguintes informações morfológicas: folhas simples ou compostas (unifolioladas, bifolioladas, trifolioladas, pinadas e bipinadas), filotaxia (alternas ou verticiladas) presença ou ausência de látex, gavinhas e estípulas, flores monoclamídeas ou diclamídeas, gamopétalas ou dialipétalas, actinomorfas ou zigomorfas, placentação marginal ou axial e anteras poricidas ou rimosas. Na chave estão representados 14 táxons de Angiospermas pertencentes a nove famílias: Acanthaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Passifloraceae e Solanaceae. Destacaram-se Fabaceae com quatro táxons, Apocynaceae e Bignoniaceae com dois táxons cada. Com as atividades de campo no final da disciplina foi possível a realização de coletas, identificação e elaboração de chave dicotômica em um período curto de tempo, demonstrando conhecimento das estruturas morfológicas importantes para as famílias botânicas amostradas durante a atividade de campo, além de fortalecer a realização de atividade em grupo.

**Palavras-chave:** Amazônia; Botânica; Morfologia; Sistemática Vegetal



### **Check list da biodiversidade da Reserva do FAHR através do registro fotográfico**

Sara Mineli Caioni Cardoso<sup>1</sup>; Regina Matos Hresko<sup>1</sup>; Mariana dos Santos da Silva<sup>2</sup>; Lucas Eduardo Araújo Silva<sup>2</sup>.

1- Graduandas em Bacharelado e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT, 2 - Fundação Ecológica Cristalino – FEC, Av. Perimetral Oeste 2001, Alta Floresta, MT, Brasil.

No Brasil pode-se estimar que existem 1,8 milhões de espécies, o que equivale a 13% da biota mundial, a quantidade de mamíferos catalogados por exemplo chega a 695 espécies e de aves 1.919 espécies podendo ser assim considerado um país de imensa diversidade biológica. A biodiversidade encontrada no Brasil é em função da sua localização geográfica, heterogeneidade e sistema hidrográfico. A fotografia pode ser utilizada como uma ferramenta de grande importância, vindo a auxiliar nas práticas de conservação dessa biodiversidade por meio de registro de informações físicas ou históricas de um indivíduo ou de locais que venham a ser alterados com o tempo, devido a ação antrópica. Por meio da fotografia pode-se divulgar da ciência ao público em geral e auxilia na transformação da linguagem científica em uma forma de fácil entendimento e assimilação, podendo acrescentar informações e atualizar o conhecimento adquirido tanto em escolas como nos centros acadêmicos de ensino. O objetivo dos registros fotográficos no presente trabalho foi a confecção de um guia fotográfico onde as espécies presentes no local, citadas em outros trabalhos, poderão ser confirmadas a partir dos registros realizados. Os registros foram feitos na Reserva do Floresta Amazônica Hotel Resort – FAHR localizada na Avenida Perimetral Oeste em Alta Floresta – MT (-9.878209, -56.099069) três vezes na semana sendo no período vespertino das 13:00 as 17:00 horas de março a outubro de 2018 utilizando uma câmera fotográfica Nikon D3200. Nos oito meses de observação, foram registradas seis espécies de mamíferos, 12 aves, 20 borboletas, aproximadamente 200 fungos e algumas plantas conhecidas que estavam floridas como *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (cacauí), *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke ( pinho cuiabano) e uma planta medicinal do gênero *Justicia*. Para a identificação dos registros fotográficos foram utilizados para fungos os guias fotográficos de fungos do Cristalino (volume 1 e volume 2) confeccionados por especialistas e disponível na plataforma Rapid Color Guide no site do Field Museum. Borboletas foram identificadas por tribo com o guia de identificação de borboletas da Amazônia fornecido no site do ICMBIO, mamíferos com a plataforma Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, plantas com a Plataforma Flora do Brasil 2020 e aves através da lista de espécies de aves do Brasil (2015) do Comitê Brasileiro de Registros Fotográficos - CBRO. Através dos registros fotográficos foi possível o registro de animais que até então não sabíamos da existência na reserva, como no caso do *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) (tamanduá-mirim) e do *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766)

(quati) e que estão presentes em nossa região. Podemos concluir que a fotografia não vem a ser apenas um apoio na pesquisa, ela é uma importante forma de estudo sem que o local seja alterado resultando em uma forma de registro que não é necessária à coleta. Ela pode juntamente com o conhecimento do observador que realiza os registros fotográficos e a sua frequência a campo poder aumentar os registros para a região, podendo assim chegar próximo ao esperando dos números indicados em listas de espécies divulgadas para a região.

**Palavras-chave:** Fotografia; Levantamento; Conservação.



### **Classificação morfológica e estrutural das bactérias presentes na UNEMAT – Campus II, Alta Floresta, Mato Grosso**

Ana Paula Roveda<sup>1</sup>; Giseudo Aparecido de Paiva<sup>1</sup>; Sara Mineli Caioni Cardoso<sup>1</sup>; Alan Pinho Monteiro<sup>1</sup>; Aparecida Silveira da Silva<sup>1</sup>; Laís Alves Lage<sup>2</sup>.

1 – Graduandos do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 – Professora do Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

As bactérias são organismos unicelulares procarióticos pertencentes ao Reino Monera, que podem ser encontrados na forma isolada ou em colônias, podendo ser classificadas em gram positivas ou gram negativas através da coloração de gram. Esse trabalho tem por objetivo verificar a presença de bactérias, sua morfologia e classificação quanto ao grupo gram positivo e gram negativo. As amostras foram coletadas em 6 pontos distintos do campus II da UNEMAT, onde posteriormente foram inoculadas em placas de Petri contendo meio de cultura Mac Conkey, sendo vedadas com papel filme e armazenadas por uma semana para crescimento de colônias. Após esse período iniciou o processo de montagem das lâminas do qual consistiu em esterilizar a alça de platina, usada para pegar a colônia já identificada na placa de Petri e realizar o esfregaço na lâmina contendo uma gota de água destilada. Em seguida fixou-se um pregador na borda da lâmina e com movimentos rápidos passou-a no fogo para secar a água e fixar o material. Para cada corante o tempo era cronometrado, corante violeta e o lugol 1 minuto, álcool 30 segundos

e o corante fuccina básica 20 segundos, entre um corante e outro foi realizado a lavagem das amostras com água destilada, posteriormente a lâmina era seca com auxílio de um papel absorvente e levada ao microscópio para a identificação. A amostra 1 (vaso sanitário masculino) apresentou bactérias gram negativas com o formato de bacilos. Amostra 2 (torneira do banheiro masculino) e amostra 8 (lupa) apresentaram bactérias gram negativas com o formato de cocos e bactérias gram positivas com o formato de bacilos, com a diferença que a amostra 2 apresentou um arranjo de diplobacilos. A amostra 3 (bebedouro) expressou bactérias gram negativas com formato de cocos e arranjos de diplococos e estafilococos. As amostras 4 (biblioteca) e 6 (garrafa d'água) mostraram bactérias gram negativas com formato de cocos. A partir desse estudo foi possível verificar a presença de microrganismos em todos os pontos analisados, bem como sua morfologia e classificação quanto ao grupo gram positivo e gram negativo, confirmando assim a presença de microrganismos em diferentes locais da universidade.

**Palavras-chave:** Microrganismos; Coloração de Gram; Morfologia



### **Diversidade de macrofungos decompositores em fragmentos florestais urbanos em Alta Floresta-MT**

Luiz Fernando Scatola<sup>1</sup>, Marluce Francisca Hrycyk<sup>1</sup>, Lígia Eburneo<sup>1</sup>, João Paulo Medeiros Schmitt<sup>1</sup>, Tainara Rafaely de Medeiros<sup>1</sup>, Milena Macaiewski Ferreira<sup>1</sup>.

1. Universidade do Estado de Mato Grosso. 1Campus de Alta Floresta, MT.

Os macrofungos são caracterizados por apresentarem uma estrutura reprodutora, o esporocarpo, também chamado de corpo frutífero ou carpóforo, visível a olho nu. É uma estrutura multicelular, na qual se desenvolvem as células que produzem os esporos, como basídios e ascos. Para sua identificação, são levados em conta fatores macroscópicos do corpo de frutificação, como a cor do esporocarpo, presença de lamelas, espaçamento entre as lamelas, presença de poros, e a presença ou ausência de outras estruturas anexas. Além de caracteres micromorfológicos dos esporos, e das células que os produzem, o substrato onde os macrofungos se desenvolvem, também é importante, como a serapilheira, formado pela camada de matéria orgânica que está em

decomposição sobre o chão da floresta, que abriga centenas de espécies de fungos. Este trabalho teve por objetivo contribuir para o conhecimento da biodiversidade de macrofungos associados à serapilheira em fragmentos florestais urbanos. As áreas de estudo foram fragmento florestal do Câmpus I da UNEMAT, e no Parque Zoobotânico José Leopoldo Linhares, no município de Alta Floresta-MT, que apresentam características típicas de Floresta Amazônica. Foram realizadas cinco idas a campo durante o período chuvoso, entre janeiro e março de 2019. Foram fotografados 36 indivíduos, no qual, foi possível identificar, através de caracteres morfológicos do corpo de frutificação suas Divisões. Os 36 espécimes representaram 36 espécies diferentes, sendo três (8,33% das espécies), pertencentes à divisão Ascomycota, como: *Cookeina tricholoma*, *Cookeina speciosa* e *Xylaria* sp.. Já a maioria das espécies encontradas 33 (91,66%) pertenciam à divisão Basidiomycota, sendo as espécies identificadas: *Geastrum* sp, *Mycena* sp, *Marasmius haematocephalus*, *Marasmius* sp., *M. cf. cuatrecasatii*, *Lentaria* sp., *Amauroderma* sp., *Phillipsia domingensis*, *Rimbachia* sp., *Lepiota* sp., *Hydropus brunneoumbonatus*, *H. nigrita*, *Gymnopus cf. subpruinus*, *Campanella* sp., *Favolus* sp., *Volvariella bombycina*, *Marasmiellus* sp., *Auricularia* sp., *Polyporus dictyopus*, *Ganoderma* sp.. Além disso, restaram 13 (36,11%) espécimes em que não foi possível a identificação a nível de gênero baseada na descrição dos caracteres morfológicos. Estes resultados demonstram uma variedade de espécies que estão utilizando e atuando sobre a serapilheira. Este levantamento demonstra uma predominância de macrofungos da divisão Basidiomycota associados à serapilheira nesses dois fragmentos florestais, evidenciando uma grande diversidade de fungos capazes de degradar a celulose e a lignina, que participam diretamente na ciclagem de nutrientes. Deste modo, a preservação de fragmentos florestais urbanos é importante, pois abrigam uma rica diversidade de fungos, ainda que estejam sob pressão antrópica.

**Palavras-chave:** Basidiomycota; Ascomycota; Fungos.



**Diversidade de fungos encontrada em Banana (*Musa acuminata*) comercializadas em diferentes locais em Alta Floresta – MT**

Matheus Vinicius Lima Koshiba<sup>1</sup>, Maikely Ketrin dos Santos<sup>1</sup>, Natália Batista Mota<sup>1</sup>, Luiz Fernando Scatola<sup>2</sup>, Laís Alves Lage<sup>3</sup>,

1 Graduandos do curso de Bacharelado em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, 2 Graduando do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, 3 Docente do curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

As bananeiras são de origem asiática se desenvolvendo melhor em clima tropical, sendo este fruto um dos mais consumidos no Brasil. Para este experimento utilizou-se a banana maçã (*Musa acuminata*), comumente encontrada nos supermercados e feiras livres. Para realização das avaliações foram adquiridas amostras obtidas de dois pontos de venda: Feira livre e Supermercado. As amostras dos dois pontos foram fragmentadas e submetidas à assepsia, utilizando: Água, hipoclorito, álcool 70% e novamente água destilada, todos por 1 min. Realizada a esterilização, as amostras foram inoculadas em placa de Petri que continha o meio de cultura BDA, que é um meio seletivo para o crescimento de fungos. A primeira amostra analisada foi a coletada na Feira Livre. Aguardou-se o período de uma semana para as colônias se desenvolverem e ser possível realizar a avaliação. Posterior à primeira observação (a olho nu e lupa) preparou-se a lâmina com o corante Lisagui. Este processo foi realizado quatro vezes a fim de visualizar quatro amostras diferentes de cada ponto da placa de Petri. Na primeira lâmina foi observado hifas vegetativas do gênero *Aspergillus* sp; na segunda amostra visualizou-se hifas com esporos do gênero *Colletotrichum* sp, causador da doença Antraquinose; na terceira e quarta amostra não foi observado esporos, apenas hifas vegetativas, não sendo possível a identificação do espécime. Para a visualização das amostras coletadas no Supermercado efetuou-se o mesmo método realizado na primeira amostra, onde apenas exibiu hifas com esporos do gênero *Colletotrichum* sp; já na segunda amostra foi encontrada hifas com esporos do gênero *Aspergillus* sp; na terceira e quarta amostra visualizou-se somente hifas vegetativas não sendo possível a identificação da espécie. Nos dois pontos foram encontradas espécies patogênicas para espécie humana como no caso dos *Aspergillus* que pode causar aspergilose e *Colletotrichum* sp que causa a doença Antraquinose. Neste contexto, vale ressaltar a necessidade de certos cuidados com esse alimento, como uma boa assepsia mantendo o ambiente de armazenamento limpo e arejado.

**Palavra-chave:** Avaliação, Fungos, Microbiologia



### **Efeitos da substituição total do soro fetal bovino (SFB) por substituto sintético de soro (SSS) no cultivo *in vitro* (CIV) de embriões bovinos.**

Felipe Ranzini De Col<sup>1</sup>, Ismael do Nascimento Garcia<sup>1</sup>, Luany Alves Galvão Martinhão<sup>1</sup>, Rodrigo da Silva Cordeiro<sup>1</sup>. João Gabriel Viana de Grázia<sup>2</sup>.

1- Laboratório de Produção *In Vitro* de Embriões - Pecuária Sustentável da Amazônia (PECSA), Alta Floresta - Mato Grosso. 2- Apoyar Biotech, Juiz de Fora - Minas Gerais.

O cultivo *in vitro* (CIV) de embriões bovinos é uma das etapas da produção *in vitro* de embriões (PIVE) e corresponde ao período de desenvolvimento embrionário pré-implantação, marcado por importantes eventos, tais como, o início das divisões celulares do zigoto, estágio de mórula e evolução à blastocistos. Essa biotécnica também envolve o manejo das doadoras e receptoras, coleta dos oócitos a partir da punção folicular, maturação *in vitro* (MIV), fecundação *in vitro* (FIV) e a transferência dos embriões (TE). A utilização do SFB na PIVE, é importante para o desenvolvimento embrionário, pois contém elementos que auxiliam no crescimento, entre outros fatores, no entanto apresenta algumas limitações. Devido a indefinição dos componentes de cada lote de SFB, os resultados podem variar, dificultando a repetição. Portanto, parte das pesquisas relacionadas à PIVE estão ligadas a substituição do SFB. Dessa forma, neste trabalho, foi proposto a substituição total do SFB pelo substituto sintético do soro (SSS) durante o cultivo *in vitro*, considerando resultados promissores dessa fonte proteica, relacionados a qualidade embrionária. O trabalho foi realizado no Laboratório de Produção *In Vitro* de Embriões, da empresa Pecuária Sustentável da Amazônia (PECSA), localizado no município de Alta Floresta – MT e teve como objetivo a avaliação dos efeitos desta substituição na quantidade e no desenvolvimento embrionário. Para isso, os embriões foram cultivados em dois tratamentos (T) distintos, de acordo com o suplemento utilizado: T1 (controle) = 3% de SFB e T2 = 5% de SSS. Além dessas substâncias, o meio utilizado nesta etapa possui os seguintes componentes: albumina sérica bovina (BSA) e antibiótico. Em uma Placa de Petri foram preparadas gotas de 60 µl de meio de cultivo, recobertas com óleo mineral, mantida em incubadora, com atmosfera gasosa controlada contendo 5,5% CO<sub>2</sub>, 5,5% de O<sub>2</sub> e 95% de umidade. Todas as demais etapas (coleta

dos óocitos, maturação *in vitro* e fertilização *in vitro*, foram realizadas de forma igual entre os dois grupos). Os dados referentes as taxas de clivagem e dos embriões durante o sexto e sétimo dia de desenvolvimento (D6 e D7) foram submetidos a ANOVA e as diferenças entre os grupos comparadas pelo teste qui-quadrado, com  $p > 0,05$ . O grupo com a presença do SFB (controle), mostrou maior taxa embrionária no D7 (32,92%) em comparação ao grupo com o SSS (tratado) (25,33%) ( $P < 0,05$ ). Por outro lado, não houve diferença entre os dois grupos nas taxas de clivagem (74,5% e 74%, controle e tratado respectivamente) e em D6 (22,5% e 19,8%, controle e tratado, respectivamente). Com os resultados conclui-se que, o desenvolvimento embrionário se manteve igual nos dois grupos até o D6. Porém, no D7, a substituição do SFB pelo SSS reduziu a taxa de blastocistos produzidos. Apesar dessa redução, a possível substituição do SFB pelo SSS durante o cultivo pode ser levada em consideração, destacando a qualidade dos embriões produzidos na ausência do SFB, o que pode ter impacto positivo nas taxas de prenhes. No entanto é necessário que haja trabalhos futuros com o objetivo de avaliar a qualidade embrionária dos dois grupos.

**Palavras-chave:** Biotecnologia; Fertilização *in vitro*; Blastocistos; Reprodução Animal.



## **Educação Ambiental nas Escolas de Educação Infantil, Paulo Do Município de Alta Floresta**

Cristiani Sanches Palmier<sup>1</sup>; Daniela Domicia da Silva<sup>2</sup>; Márcia Gabriela Schonton<sup>3</sup>;  
Vanderleia Ramos Pereira Leles<sup>3</sup>; Juciele de Araujo Ferreira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Professora Orientadora Pedagógica Educação infantil, Paulo Pires Pereira Professora.<sup>2</sup>Técnico de desenvolvimento Educação infantil, Paulo Pires Pereira

<sup>3</sup>Professora Educação infantil, Paulo Pires Pereira . Alta Floresta /MT.

O presente projeto foi desenvolvido no segundo bimestre letivo do ano de 2019, na instituição de Ensino Infantil Paulo Pires Pereira, no município de Alta Floresta com os alunos da turma do Pré I “B”. O objetivo do mesmo foi conscientizar os alunos e familiares a respeito do dia nacional do meio ambiente (cinco de junho de 2019) por meio de atividades relacionadas ao meio ambiente. Sabendo que a Educação Ambiental é constituída de uma forma ampla de educação, que tem a finalidade de atender toda a

população, por meio de um processo participativo constante que visa conscientizar as pessoas de uma forma crítica diante dos problemas ambientais, ao conscientizarmos nossos alunos a terem uma vida mais sustentável, respeitando a natureza através de história, canções, atividades e conversas em roda podemos ir mudando gradativamente esse quadro de desvalorização. O trabalho vem sendo desenvolvido com a turma do pré I, com 20 alunos 01 professora e 1 auxiliar de sala (TDEI); Ao decorrer do desenvolvimento do projeto foi possível trabalhar valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas a conservação do meio ambiente, bem de uso comum da população, essencial a uma qualidade de vida saudável e sua sustentabilidade. Nosso trabalho é norteado mais em preservação em cuidados que nossos alunos dever ter sobre o meio ambiente e o todo onde se encontra inserido. A implantação Educação ambiental nas escolas é de grande importância para a melhoria de nosso planeta garantindo um futuro melhor para nossos alunos. Com o desenvolvimento de projetos ambientais nas instituições escolares poderemos mudar atitudes dessas crianças para se tornarem adultos ambientalmente instruídos e responsáveis. A educação ambiental é uma maneira simples de fazer com que o aluno se interesse pela escola e por questões ambientais, fazendo com que eles saiam de sala para observarem a natureza, desenvolvendo atividades como plantar mudar, molhar as plantas da escola sem desperdícios de água, economizarem água em suas residências, cuidando dos animais e da natureza. Concluímos que as atividades de educação ambiental despertaram um grande interesse dos pequenos em relação natureza e hábitos sustentáveis, ao desenvolverem atividades junto à sala de aula, e os alunos em seu ambiente familiar.

**Palavras – chave:** Sustentabilidade, conscientiza, natureza.



### **Efeito citotóxico do extrato de *Moringa oleifera* Lam. em raízes de *Allium cepa* L.**

Giovana Cuchi<sup>1</sup>, Ana Flavia Claudio Alcantara<sup>1</sup>, Edimilson Leonardo Ferreira<sup>1</sup>, Robson da Silva Barbosa<sup>1</sup>, Greiciele Farias da Silveira<sup>2</sup>.

1 – Graduandos em Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 – Bióloga, mestre em Genética e Melhoramento de plantas, Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT

*Moringa oleifera* Lam., conhecida popularmente como moringa, pertence à família Moringaceae, é uma espécie caracterizada pela grande quantidade de nutrientes como vitamina A e C, cálcio, ferro e potássio, além de sua alta percentagem de proteínas que pode se igualar a carne bovina, podendo até ser utilizada no combate a fome. Além de suas propriedades nutricionais, a moringa contém substâncias anti-inflamatórias, bactericidas, diuréticas, podendo ser usada no tratamento de diabetes, colesterol, dores e febre. Este estudo apresenta como objetivo avaliar o efeito citotóxico do extrato aquoso de *M. oleifera* através do teste *Allium cepa*. O extrato foi obtido por decocção de folhas frescas de moringa e diluído nas concentrações 12,5; 25; 50; 75 e 100 mgmL<sup>-1</sup>, sendo 50 mgmL<sup>-1</sup> a concentração usual. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições, como controle utilizou-se água destilada. Os bulbos foram colocados para germinar por 24h, posteriormente, transferidos para os tratamentos por 48h. As raízes germinadas foram coletadas e fixadas em Carnoy 3:1 (álcool etílico: ácido acético) por 24 horas e em seguida transferidas para etanol 70% e levadas à geladeira. Para montagem das lâminas, as raízes foram submetidas à hidrólise ácida. Utilizando apenas o meristema apical, as lâminas foram coradas com orceína acética e observadas em microscópio óptico binocular com aumento de 400X. Foram analisadas 2.000 células por tratamento. O efeito citotóxico foi avaliado através do índice mitótico (IM) obtido através da seguinte fórmula:  $IM = \frac{\text{células em divisão}}{\text{total de células analisadas}} \times 100$ . Além da determinação do IM foi contabilizado o número de células em cada fase da divisão mitótica. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico Sisvar 5.6 e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade. As concentrações se diferiram estaticamente apenas para a prófase e índice mitótico. Os resultados deste estudo evidenciam que na concentração de 100 mgmL<sup>-1</sup> foi observado um elevado número de células em prófase, e conseqüentemente um alto índice mitótico. Estes resultados indicam que o prolongamento da prófase pode ter sido resultado de toxicidade nas fibras do fuso mitótico que também podem indicar o efeito antiproliferativo do extrato. Já nas concentrações de 25 e 50 mgmL<sup>-1</sup> observou-se decréscimo do IM, o que pode estar relacionado com a produção de substâncias citotóxicas que podem inibir ou estimular a divisão mitótica. Na concentração usual de 50 mgmL<sup>-1</sup> também observou-se um grande número de células em anáfase e metáfase em relação às demais concentrações. O índice metafásico é geralmente analisado para verificar se as substâncias testadas estão interferindo no processo de divisão celular, uma vez que é considerada uma fase chave em relação ao prosseguimento, ou não, da divisão

celular. Sendo assim, constata-se que o extrato de moringa afetou o processo de divisão celular na concentração usual de 50 mgmL<sup>-1</sup>, possivelmente devido à produção de alguns compostos com potencial antiproliferativo que podem trazer riscos para quem a consome, portanto não recomendamos o uso da moringa nesta concentração.

Palavras-chave: Toxicidade; índice metafásico; potencial medicinal.



### **Espécies da flora ameaçadas de extinção do município de Colíder, Amazônia Mato-grossense.**

Bruna Fogaça Cardoso<sup>1,2</sup>; Ricardo Silva Ribeiro<sup>2,3</sup>, João V.F. Cardoso<sup>1</sup>, Célia Regina Araujo Soares-Lopes<sup>1,2</sup>

(1) Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (2) Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM; (3) Instituto Nacional da Mata Atlântica -INMA-MCTI;

A Flora sul- amazônica (norte do Estado de Mato Grosso e sul do Pará) ainda é pouco conhecida, embora diversos trabalhos tenham sido publicados nos últimos anos, apresentando novas espécies para a ciência, além de checklists e ampliação de ocorrência para o Estado de Mato Grosso. A falta de conhecimento sistematizado sobre o total de espécies do Estado esbarra nas lacunas de coletas e na qualificação das identificações, o que interfere diretamente na correta distribuição das espécies. Isso, aliado a forma de uso da terra, que gera a destruição de habitats e fragmentação florestal, leva ameaças às espécies conhecidas e aquelas ainda desconhecidas. Nesse sentido, esse trabalho visa avaliar entre as espécies já conhecidas para o município de Colíder, quais e quantas estão ameaçadas de Extinção, sendo parte da monografia de conclusão de curso da primeira autora. Foi utilizado a lista de espécies gerada a partir de dados secundários, disponível em plataformas e-taxonomy, sendo avaliada em ambiente R (The R Project for Statistical Computing), usando o pacote flora library (flora), para avaliar automaticamente a nomenclatura dos táxons e status IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza). No total foram 2.234 registros de plantas vasculares

encontrados para o município de Colíder, as quais incluem Angiospermas, Gimnospermas, Samambaias e Licófitas, sendo 819 espécies distribuídas em 436 gêneros e 138 famílias, das quais pelo menos treze espécies (1,57 %) estão inseridas nas categorias de ameaçadas de extinção, distribuídas em nove famílias: como CR (Criticamente em perigo): *Griffinia nocturna* Ravenna (Amaryllidaceae); NT (Quase ameaçada): *Oxypetalum regnellii* (Malme) Malme (Apocynaceae), *Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier (Fabaceae), *Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez (Lauraceae), *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (Lauraceae), *Diplopterys cachimbenss* (B.Gates) W.R.Anderson & C.C.Davis (Malpighiaceae) e *Micropholis gnaphalocladus* (Mart.) Pierre (Sapotaceae). Como Vulneráveis (VU): *Pleonotoma bracteata* A.H.Gentry (Bignoniaceae), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr (Fabaceae), *Hymenaea parvifolia* Huber (Fabaceae), *Cedrela odorata* L. (Meliaceae), *Mourera weddelliana* Tul. (Podostemaceae), *Pouteria macrocarpa* (Mart.) D.Dietr. (Sapotaceae). Para Mato Grosso são conhecidas 5.996 espécies, de acordo com a lista oficial da flora ameaçada de extinção, pelo menos 52 espécies estão ameaçadas, sendo que 25% delas ocorrem no município de Colíder. Considerando que das coletas já realizadas no município, 40% ainda não estão identificadas, e que as coletas têm distribuição restrita às áreas de influência da usina hidrelétrica de Colíder, essa lista pode ser ampliada futuramente, dando subsídios ao desenvolvimento de políticas de conservação da flora mato-grossense.

**Palavras-chave:** Conservação, angiospermas, e-taxonomy.



### **Estudo da viabilidade polínica de *Hippeastrum elegans* (Spreng.) H.E. Moore (Amaryllidaceae)**

Lucimar de Oliveira 1; Leila Pereira Neves Ramos 2; Douglas Machado Leite 3; Rute Ribeiro Cruz 3; Isane Vera Karsburg1

1Docente da Faculdade de Ciências Biológicas, Unemat Alta Floresta

*Hippeastrum elegans* (Spreng.) H.E. Moore, conhecida popularmente como açucena, pertence à família Amaryllidaceae, abrange aproximadamente 72 gêneros e cerca de

1400 espécies. Esta espécie caracteriza-se por ser muito vigorosa, com folhas túrgidas, canaliculadas, de apêndice agudo, com 50 cm de comprimento por 5 cm de largura. Para análise da viabilidade polínica foram coletados botões florais da espécie e os mesmos foram analisados no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais, da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta – MT. O trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade polínica de *H. elegans*, por meio de testes colorimétrico, onde foram utilizados os corantes sintéticos: Lugol 2% e Reativo de Alexander, e os corantes alternativos: suco artificial de groselha e azul crepom, de modo a avaliar a eficácia dos corantes sobre a espécie. Para o estudo foram utilizados botões florais da espécie em pré-antese. Para os corantes, foram considerados a coloração dos polens para determinar a viabilidade, em que, polens viáveis apresentaram protoplasma colorido, e inviáveis apresentaram ausência de protoplasma colorido. Para o preparo de lâminas, foram utilizadas as anteras, as quais foram maceradas na lâmina com auxílio de bastão de vidro, com corantes sintéticos: Lugol 2% e reativo de Alexander e corantes alternativos: suco artificial de groselha, e azul crepom (2 gramas do papel azul crepom e 100 ml de vinagre de 50lcool e 10 gramas de suco em pó artificial de groselha e 100 ml de vinagre de álcool). Em seguida, os polens foram cobertos com lamínulas e observados em microscópico óptico em objetiva de 40x. Na varredura das lâminas, considerando 10 repetições por corante foram contabilizados 300 polens por lâmina. As médias obtidas foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Com base no estudo, os corantes testados foram eficientes para diferenciar polens viáveis, porém para a espécie *Hippeastrum elegans*, as maiores médias foram observadas para o corante sintético Lugol 2%, que apresentou 74,76%. Para os corantes alternativos, o mais indicado para esta espécie foi o suco de groselha que apresentou valores de 57,85%.

**Palavras-chave:** Açucena; Corantes; Teste calorimétrico.



### **Estratégias de dispersão de espécies arbóreas da UHE-Sinop, MT.**

Jennyfer de Oliveira Miranda<sup>1</sup>; Dienefer Rafaela Giacoppini<sup>2</sup>, Milton Omar Córdova<sup>3</sup>,  
Jodeane Silva Monte<sup>4</sup>, Larissa Cavalheiro<sup>5</sup>

1 Estudante do Curso de Engenharia Florestal, Instituto Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT; 2 Estudante do Curso de Engenharia Florestal, Instituto Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT; 3 Docente Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade Estadual do Mato Grosso, Câmpus Alta Floresta, MT; 4 Estudante do Curso de Agronomia, Instituto Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT; 5 Docente Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop.

A dispersão é um dos processos mais importantes na manutenção florestal, influenciando diretamente a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais. Existem diferentes estratégias de dispersão, as três principais são: as três principais são: anemocoria, quando o propágulo é dotado de estruturas que facilitam o transporte pelo vento; autocoria, quando exibe mecanismos próprios para o lançamento dos frutos ou sementes; e zoocoria, quando a dispersão é realizada por animais. Este trabalho teve por objetivo caracterizar a dispersão das espécies arbóreas da Área de Influência da Usina Hidrelétrica do Município de Sinop, Centro-Norte Mato-Grossense. Foram estabelecidas seis parcelas (20 x 5 m) equidistantes 1.000 m, dentro de oito transectos de monitoramento de fauna onde cada qual destes transectos apresenta 5.000 m de comprimento, todos eles iniciando diretamente à margem do rio Teles Pires. Dentro das parcelas foram amostrados indivíduos com Circunferência à Altura do Peito (CAP)  $\geq$  8 cm. Todas as amostras férteis foram depositadas no Herbário CNMT (UFMT/Sinop). Dentre os tipos de dispersão, Zoocoria apresentou a maior proporção (76,67 %), seguida por Anemocoria (13,33%) e Autocoria (10 %). Como as florestas tropicais apresentam alta abundância de espécies zoocóricas, a fauna dispersora é determinante para a manutenção das comunidades arbóreas em longo prazo. A família Burseraceae apresentou a maior abundância de espécies com dispersão zoocórica. Assim, os tipos de dispersão que ocorrem em determinado local são de suma importância para a manutenção da dinâmica florestal, onde, neste caso, as estreitas relações entre a fauna e a flora são determinantes para a manutenção da dinâmica florestal onde podemos inferir ainda que, estes dados podem servir de base para o incremento de restauração, manejo e conservação das florestas, bem como para estabelecer estratégias de conservação e preservação da fauna local.

**Palavras-chave:** Comunidades vegetais, Zoocoria, Dinâmica Florestal.



### **Etnoconhecimento e utilização do gengibre em Alta Floresta, Mato Grosso**

Edimilson Leonardo Ferreira<sup>1</sup>, Elisa dos Santos Cardoso<sup>1</sup>, Angelo Gabriel Mendes Cordeiro<sup>1</sup>, Joameson Antunes Lima<sup>1</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>1</sup>.

1- Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular,  
Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe, Zingiberaceae) é utilizado no Brasil como condimento e fitoterápico, especialmente no tratamento de doenças relacionadas aos sistemas digestório e respiratório. O estudo objetivou realizar um levantamento quanto ao etnoconhecimento e utilização do gengibre por moradores do município de Alta Floresta, Mato Grosso. Foram entrevistados 30 moradores residentes na zona urbana e rural, sendo que estes responderam questões relacionadas ao perfil pessoal e socioeconômico, bem como ao conhecimento sobre o gengibre. Este estudo faz parte de projeto submetido ao CEP/UENMAT, aprovado pelo parecer: 1.51.604/2016. Os dados coletados foram analisados quanto ao conhecimento da espécie e sua utilização na culinária e na medicina tradicional, bem como as doenças para as quais o gengibre é utilizado como fitoterápico e sua forma de preparo. Para se determinar a importância de cada forma de utilização citada pelos entrevistados calculou-se a porcentagem de concordância do uso principal (CUP). A idade dos entrevistados variou entre 23 e 75 anos, enquanto o tempo de residência no município foi de, no mínimo, seis meses e, no máximo, 43 anos. Com relação ao nível de escolaridade, apenas 23% possuem ou estão cursando o nível superior. A ocupação mais representativa foi a 'do lar' (33%), o que pode estar relacionado ao fato de a maioria dos entrevistados (80%) ser mulher. A renda familiar de 53% dos entrevistados está entre dois a três salários mínimos. Com relação ao uso do gengibre, foram citadas as categorias culinária e medicinal, sendo o uso para fins medicinais a forma mais utilizada (93%) e o rizoma, a única parte da planta utilizada pelos entrevistados. A forma com que os entrevistados adquiriram o conhecimento sobre o gengibre está diretamente ligada ao núcleo familiar, pois 63% obtiveram este conhecimento com pais, avós ou outros familiares. Quanto à forma de aquisição do gengibre, 37% recorrem a mercados da cidade e apenas 23% cultivam o gengibre em sua

propriedade. Foram citados 6 modos de preparo do fitoterápico, sendo os mais utilizados a infusão (53%) e a decocção (47%), o que pode estar relacionado à facilidade de preparo. Foram mencionadas 14 doenças em que os entrevistados empregam o uso do gengibre em seu tratamento, destacando-se as do sistema respiratório. As doenças com maior índice de concordância entre os 28 entrevistados que citaram o uso na categoria medicinal, foram a gripe (68%) e inflamação de garganta (21%). Na categoria culinária destacou-se o uso como tempero (50%). Este trabalho reafirma a importância do gengibre como fitoterápico e reconhece o núcleo familiar como a principal forma de transmissão e manutenção do etnoconhecimento, parte do patrimônio cultural de um povo e que, portanto, deve ser preservado.

**Palavras-chave:** Gripe; Fitoterápico; *Zingiber officinale*.



### **Fungos em morcegos urbanos: isolamento e identificação a partir de amostras biológicas na cidade de Sinop-MT**

Larissa Ludwig<sup>1</sup>, Bruna Vivian Miguel<sup>1</sup>, Cassiano Silva de Medeiros<sup>1</sup>, Gabrielly Nunes Mendes<sup>2</sup>, Isabella da Costa Xavier<sup>2</sup>, Julia Murcia Sanches<sup>1</sup>, Laura Maria Klock Santana<sup>2</sup>, Rafael Aruda<sup>3</sup>

1-Instituto de Ciências da Saúde (ICS-UFMT), Câmpus Universitário de Sinop, 2- Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais (ICAA-UFMT), Câmpus Universitário de Sinop, 3- Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS-UFMT), Câmpus Universitário de Sinop.

Morcegos podem veicular fungos com potencial zoonótico, ocasionando infecções tanto no homem como em outros animais, e são hospedeiros de uma rica diversidade de microrganismos. Devido serem um dos elementos mais importantes e presentes na fauna urbana, é de grande importância determinar quais os fungos que estão mais presentes em fezes ou vísceras de morcegos e saber seu potencial zoonótico. Os morcegos foram capturados com redes em locais de fluxo canalizado de morcegos no período noturno, e com puçás em forros das casas no período diurno. Todas as amostras de intestino, pulmões, fígado e fezes dos morcegos foram processadas em laboratório. Um total de 48 quirópteros foram capturados, sendo 28 (56%) fêmeas e 20 (44%) machos, pertencentes

a 6 espécies, sendo essas as espécies: *Lophostoma brasiliense*, *Artibeus obscurus*, *Tonatia bidens*, *Tadarida brasiliensis*, *Phyllostomus hastatus*, e *Molossus molossus*. Desse total de morcegos avaliados com cultivo microbiológico de amostras de pulmões e fígado (48 amostras), sangue (48 amostras), intestino (43 amostras) fezes frescas (6 amostras), 30 morcegos (62,5%) apresentaram positividade para pelo menos um gênero de fungo. Dentre os nove gêneros de fungos isolados e identificados, cinco (55,56%) corresponderam aos gêneros *Penicillium* sp., *Scopulariopsis* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. e *Alternaria* sp., um (11,11%) ao gênero *Basidiobolus* sp., e três (33,33%) pertenciam aos gêneros *Cryptococcus* sp., *Trichosporon* sp. e *Candida* sp. Nossos resultados demonstram que os morcegos capturados na cidade de Sinop, podem atuar como agentes veiculadores de fungos com potencial patogênico, aumentando assim o risco de exposição e aquisição de infecções fúngicas oportunistas por pessoas e animais domésticos, principalmente por permanecerem em abrigos próximos à população. Dessa forma, para minimizar esse efeito são necessárias medidas profiláticas de higiene em construções urbanas onde se reconhece o acúmulo de fezes de morcegos. Por fim, medidas de manejo ambiental devem ser realizadas pelo Serviço de Vigilância Epidemiológica, visando diminuir o contato da população humana com a de morcegos no ambiente doméstico e assim minimizar os riscos de transmissão de infecções fúngicas.

**Palavras-chave:** fauna urbana; quirópteros; infecções fúngicas



### **Incidência fúngica de *Colletotrichum* sp. em maracujazeiro cultivado no município de Carlinda-MT**

Fernando Elias Roveda<sup>1</sup>, Bruna Francielly Gama<sup>2</sup>, Luiz Fernando Gibbert<sup>2</sup>, Ligia Eburneo<sup>3</sup>, Adriana Matheus da Costa Sorato<sup>3</sup>, Ostenildo Ribeiro Campos<sup>3</sup>.

1-Acadêmico de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT. 2- Acadêmicos de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT. 3- Professores da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT.

O maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims*) é uma das principais frutíferas usadas por produtores no Brasil, apresenta boa adaptação para regiões tropicais e como tal

apresenta suscetibilidade à doenças, dentre elas, pode-se citar a Antracnose, que apresenta como agente causador o fungo do gênero *Colletotrichum sp.* que pode causar inúmeras perdas de produtividade, devido ao ataque especialmente do fruto que é o produto de comercialização. O presente trabalho tem como objetivo, observar a ocorrência e os efeitos do agente fúngico *Colletotrichum sp.* nos cultivos do maracujá azedo cultivados no município de Carlinda-MT. A coleta dos frutos foi realizada em uma propriedade na zona rural de Carlinda-MT. Os frutos foram coletados no início do primeiro semestre de 2019, e levados ao laboratório didático do *campus 2* da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), onde houve o processo de desinfestação inicial das amostras. Posteriormente foram retirados fragmentos de tecido vegetal contendo o patógeno, e foram colocados dentro de uma placa de petri com meio de cultura BDA (Batata Dextrose Ágar) e seladas, após cerca de 21 dias houve o crescimento das colônias e foi efetuado a identificação direta a partir da retirada de estruturas fúngicas com auxílio de fita adesiva através do método de colagem com o auxílio do corante azul de algodão, as lâminas foram levadas ao microscópio para a visualização dos esporos, onde foi constatado que o agente causador que era realmente o fungo do gênero *Colleotrichum sp.* A maioria dos frutos apresentava características de incidência do patógeno, dentre os sintomas pode se destacar lesões aquosas alaranjadas e transparente, com pontuações pretas sendo eles sintomas semelhantes ao de podridão, foi observado também que o tempo úmido favorecia a agressividade e propagação do patógeno, sendo possível observar vários frutos afetados. Diante do exposto foi constatado que os frutos apresentavam sintomas e estruturas fúngicas de *Colletotrichum sp.* causador da Antracnose. Como métodos de controle pode se fazer o uso de técnicas de manejo integrado, como o uso de fungicidas, controle biológico e tratos culturais adequados.

**Palavras-chave:** Antracnose; Identificação; maracujá



### **Influência da queimada nos atributos físicos e químico do solo**

Gabriel Maculan<sup>1</sup>, Lucas Zanzini<sup>2</sup>, Getúlio de Freitas Seben Junior<sup>2</sup>, Luiz Felipe Gonçalves Melo Bernardes<sup>3</sup>, Vinícius Augusto Morais<sup>3</sup>.

1 – Acadêmico da Engenharia Florestal UNEMAT, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2- Professor da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias UNEMAT, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

A ação do fogo pode resultar em diversas modificações das propriedades na natureza física, química e biológica do solo, levando a um ambiente de difícil recuperação ecológica. A matéria orgânica é resultado da ação do ambiente formada por resíduos vegetal, animal e organismos em decomposição, com extrema importância para melhorar a CTC de um solo, como também o enxofre é um nutriente muito encontrado no solo presente em forma de matéria orgânica, que influencia diretamente na nutrição das plantas. Neste trabalho analisamos as consequências físicas e químicas, com objetivo de avaliar a ação do fogo em um solo sob Floresta Tropical recém queimada e um solo de em estado natural, e determinar o impacto causado. - Para este estudo foram coletadas amostras de solo na comunidade Guadalupe no município de Alta Floresta – MT, com dez amostras de solo em área onde houve queimada e dez amostras de solo em ambiente sem queimada, que posteriormente, foram analisadas pelo laboratório de solos da Universidade de Mato Grosso – UNEMAT. As amostras foram coletadas com auxílio de um anel volumétrico, para auxiliar a análises físicas do solo. As variáveis analisadas forma: densidade do solo, porosidade total, macroporosidade, microporosidade, densidade de partículas, matéria orgânica e enxofre no solo, sem realizar correlação entre as variáveis. Todos os cálculos foram obtidos seguindo o Manual de métodos de análise de solos (1997) da EMBRAPA. Aplicou-se a análise de variância, posteriormente aplicou-se o teste Tukey com 5% de significância. Os valores médios das variáveis densidade, macroporosidade, microporosidade, porosidade total, densidade de partículas, matéria orgânica e enxofre no solo, não apresentam diferenças significativas, segundo o teste de Tukey, porém vale ressaltar que o único fator externo considerado foi o fogo no curto período de tempo, sem haver precipitação no local, o que pode ter evitado a alteração química. Consideramos que sejam necessários estudos com análises em series temporais para verificação da real situação das áreas pós queimada.

**Palavras-chave:** Floresta Amazônica, solos florestais, incêndio florestal.



## **Levantamento da avifauna na região do Passo do Lontra, Pantanal Sul-Mato-Grossense**

Vanessa Caroline Manochio<sup>1</sup>, Karolina flores da Silva<sup>2</sup>, Jhene Thais Dittmann da Costa<sup>3</sup>, Darcy Alves do Bomfim<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de licenciatura em Ciências Biológicas – IFMT campus Juína. <sup>2</sup>Acadêmica do curso de licenciatura em Ciências Biológicas – IFMT campus Juína. <sup>3</sup>Acadêmica do curso de licenciatura em Ciências Biológicas – IFMT campus Juína. <sup>4</sup> Docente EBTT no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO).

As aves pertencem formam um dos grupos de animais mais fascinantes da terra, sendo este, um grupo extenso e diversificado, chegando a apresentar uma estimativa de aproximadamente 10.000 espécies. No Brasil, existem cerca de 2.000 espécies, das quais, cerca de 550 espécies ocorrem no Pantanal. O Pantanal Sul é caracterizado por possuir um peculiar ambiente que apresenta épocas de cheias e secas, características que influenciam no comportamento e adaptações das espécies naquela região. Estudar as características das aves existentes no local, traz informações que ajudam a conhecer o comportamento dessas espécies que são essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico. Dessa forma, o presente trabalho objetivou realizar um levantamento da avifauna que ocorre na região do Passo do Lontra, no Pantanal Sul-Mato-Grossense. A pesquisa realizou-se entre os dias 20 a 22 de novembro de 2017 no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, na região Passo do Lontra. As observações das aves foram efetuadas das 06 às 10 horas no período matutino e das 16 às 18 horas no período vespertino. Foram feitas observações em quatro pontos, distribuídos de forma sistemática na região, utilizando-se a metodologia de ponto fixo e a de transectos. Foram utilizados os seguintes materiais: máquina fotográfica (Fujifilm, SI300) para registrar as espécies e binóculos (Art Sport, MN080) para visualização. Para identificação da avifauna, foram utilizados os guias Bini (2009) e Sigrist (2014), e auxílio do site Wikiaves. Nos três dias de coleta de dados, foram registradas 22 espécies de aves, distribuídas em 10 ordens e 15 famílias. Pelecaniformes foi a ordem mais representativa com 7 espécies (31,81%). Outra ordem que se destacou foi a Passeriformes com 6 espécies (27,27%). A família Ardeidae foi a mais representativa neste estudo com cinco espécies. Referente às guildas tróficas, constatou-se que a maioria das espécies observadas, são piscívoros (nove espécies, 40,90%), insetívoros (sete espécies, 31,81%), frugívoras, (três espécies, 13,63%), onívoras (duas espécies, 9,09%) e granívora (uma espécie, 4,54%). Considerando o nível

de ameaça de extinção, foi encontrada uma espécie ameaçada: *Anodorhynchus hyacinthinus*. Referente ao ponto de amostragem, o local com maior número de espécies observadas foi o Ponto 1 com 13 espécies. No período matutino entre 6h e 7h pode-se observar a maior incidência de aves. A diversidade de espécies encontradas no Pantanal Sul é alta, o que corrobora a relevância de inventários desta natureza para direcionar metodologias concernentes à conservação de áreas prioritárias. A avifauna, observada na região Passo do Lontra, é bastante diversificada, considerando que foram registradas 22 espécies em apenas três dias de observação, o que corresponde a aproximadamente 4% do total de espécies ocorrentes em todo Pantanal.

**Palavras-chave:** biodiversidade, monitoramento, ornitologia.



### **Levantamento dos visitantes florais de *Euphorbia milii* Des Moulins na área urbana do município de Ivinhema-MS**

Willian Schornobay Bochenki<sup>1</sup>, Nathalia Aparecida Ruani<sup>2</sup>, Valeska Marques Arruda<sup>3</sup>.

1- Laboratório de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. 2- Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. 3- Laboratório de Zoologia e Entomologia, Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus de Nova Mutum.

*Euphorbia milii* Des Moulins é uma planta nativa da ilha de Madagascar, conhecida popularmente no Brasil como coroa-de-cristo, são plantas de fácil plantio, tolerantes a seca e florescem o ano todo. Existe uma relação de troca de recompensas entre visitantes florais e angiospermas como a *Euphorbia* L., onde em geral os visitantes florais são motivados pela oferta de alimento em troca dos benefícios da polinização. Diante disto, este estudo objetivou realizar o levantamento dos insetos visitantes de *E. milii* e verificar a relação destes com fatores abióticos (temperatura e umidade relativa do ar). No total foram coletados 97 insetos, dentre estes, os mais abundantes foram as abelhas das espécies *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) com 28,8%, *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) com 22,6% e *Apis melífera* (Linnaeus, 1758) com 7,2%, seguidas pelas vespas do gênero *Polybia* e as moscas da família *Syrphidae* com 6,2%, percevejos da família *Reduviidae* com 5,1%, as vespas da família *Sphecidae* 3.1% e formigas do gênero *Camponotus* com 1,0% de visitas em contato direto com as estruturas reprodutivas de

*Euphorbia milii*. Em relação aos fatores ambientais abióticos constatou-se que a temperatura durante o experimento variou entre 20°C e 34°C, com preferência para os visitantes entre 20°C a 22°C. Enquanto a Umidade Relativa do ar (UR) ficou entre 60% a 90% com maior frequência de visitação entre 76% a 90%. Assim, constatou-se que o visitante mais frequente de *Euphorbia milii* Des Moulins é *Tetragonisca angustula* e que a preferência dos visitantes em relação a temperatura foi entre 20 a 22°C e para umidade entre 76% a 90%. É importante ressaltar a importância em realizar trabalhos sobre entomofauna de plantas consideradas ornamentais e presentes em regiões urbanas para verificar as espécies presente nestes locais e para determinar as espécies que estas plantas podem abrigar e fornecer alimento ocorrendo relação de recompensa e de preservação para as espécies estudadas.

**Palavras-Chave:** Coroa-de-cristo; Entomofauna; Interação inseto/planta.



### **Morfologia floral e visitantes de *Ipomoea carnea* Jacq. (Convolvulaceae)**

Luis Fernando de Farias<sup>1</sup>, Silvio Ferreira <sup>2</sup>, Jonas Marcelo do Nascimento Rocha<sup>3</sup>.

1 – Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA. 2 – Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. 3 – Discente do curso de Licenciatura e Bacharelado de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT.

*Ipomoea carnea* é uma espécie perene, ruderal, nativa, resistente a períodos de seca com floração anual, propagação por semente ou estaquia. Essa planta tem sido utilizada como ornamental em muitas regiões, no entanto, deve-se ter um pouco de cautela, pois apresenta compostos tóxicos para alguns animais (caprinos), caso seja ingerida. Devido à grande fragmentação dos ambientes, ocasionando escassez de recursos, muitos visitantes florais têm buscando refúgios nas plantas utilizadas em arborização das cidades, pois muitas espécies vegetais ornamentais ofertam néctar, pólen e óleo; logo, são importantes para manutenção da conservação dos insetos locais. Dessa forma, objetivou-se conhecer aspectos da morfologia floral e visitantes de uma Convolvulaceae ornamental. Este estudo foi desenvolvido entre janeiro e março/2019 no município de Alta Floresta - MT, localizado na Amazônia meridional. Para o estudo da morfometria floral foram avaliadas 20 flores inteiras (pétalas, gineceu, anteras superiores e inferiores); os

visitantes florais foram descritos por observação focal (ca. 40h de observação) e literatura específica. Os insetos amostrados foram depositados no Laboratório de Entomologia e Zoologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Mutum. Os dados foram analisados por estatística descritiva. As flores de *Ipomoea carnea* são grandes ( $95,9 \pm 0,19\text{mm}$ ), actinomorfas, levemente tubular, monóicas, gametopétalas, odor adocicado, coloração rosa-púrpura, dispostas em inflorescências, deiscência rimosa, antese noturna/crepuscular (entre as 23 e 01hrs), durabilidade curta (senescência entre 11 e 13h, totalizando 10h de duração). As flores apresentam cinco estames brancos, sendo três menores ( $19,1 \pm 0,15\text{mm}$ ), e dois maiores ( $28,5 \pm 0,19 \text{ mm}$ ), e um estigma bilobado ( $24,0 \pm 0,24 \text{ mm}$ ). As flores ofertam néctar (glândulas nectaríferas e nectários extra-florais) e pólen para os visitantes, especialmente abelhas (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 e representantes de Halactidae), mas também há visitas de vespas sociais (Vespidae) e formigas (Formicidae). A presença destes visitantes é essencial, pois, *I. carnea* é uma espécie auto incompatível, necessitando de polinizadores, especialmente alados para a realização da polinização cruzada. Apesar da secreção contínua do néctar, os visitantes florais foram observados apenas no período diurno (a partir das 4h), no entanto, há visita de formigas nos nectários extraflorais (base das sépalas, pedúnculo e folhas), principalmente no período noturno (maior abundância), podendo atuar como defensores de *Ipomoea carnea* durante este período. Com isso, verificou-se a importância da arborização vegetal para conservação de insetos, especialmente abelhas e vespas sociais, pois utilizam apenas os recursos florais para alimentação. No entanto, acredita-se que uma maior diversidade de plantas deve ser utilizada para aumentar o fluxo de visitantes, auxiliando ainda mais na manutenção tanto da fauna como da flora.

**Palavras-Chave:** Ecologia da polinização; Interação inseto-plantas; Hexapoda; Morfometria Floral; Algodão-bravo.



### **Museu de Alta Floresta, como visitar**

Lucas Aparecido Borges Ferreira <sup>1\*</sup>; Jessica Pereira Da Silva <sup>1\*</sup>; Jesus da Silva Paixão <sup>1\*</sup>

1- Graduando no Curso de Ciências Biológicas, Universidade do estado de Mato Grosso, Campes Alta Floresta, MT. 2- Geólogo doutor- Professor da Universidade do estado de Mato grosso.

O museu é um patrimônio aberto ao público, recebe inúmeras pessoas, de diversas idades, para tanto é necessário ter um conhecimento prévio do local, dos materiais disponíveis e também contar com um guia para um melhor aproveitamento dos espaços e acervo disponíveis. Este trabalho teve como objetivo explicar a melhor forma de ter um passeio proveitoso no Museu de História Natural de Alta Floresta relatando com (exemplo) escola que procurou o museu no primeiro semestre de 2019. Os dados foram coletados a partir de registro da instituição, bem como pelo controle de frequência das instituições de ensino que visitaram o local com a finalidade pedagógica. Foram recebidos cerca de seiscentos e quarenta e nove (649) crianças e adolescentes, de vinte e uma (21) escolas, entre elas, de zonas rurais e urbanas. Os visitantes foram recebidos e sempre acompanhados por um guia do local e também por um docente. Para a compreensão dos alunos ao propósito da visita, e para que isso ocorra, o guia tende a manter um ambiente saudável, utilizando linguagem simples, relacionando com cotidiano dos alunos, buscando referências de filmes, desenhos (Exemplo: A era do gelo). Após a visita realizada com os alunos, foi disponibilizada uma oficina, entre elas, cerâmica, geo tintas, papel, gesso ou até mesmo um caça ao tesouro, no qual o aluno sintá-se na profissão de um paleontólogo. Até o momento, foi realizado cerca de cinco (5) oficinas, e um filme “Homem Pré-Histórico, vivendo entre as feras” no primeiro semestre. As atividades são as mais diversas, podendo ser um jogo, cinema ou teatro, dentro do contexto da aula ou da visita. Entendemos que o museu, um local aberto para a população, sendo de grande importância para a sociedade, pois, preserva a origem da História. Um local onde possamos refletir no que somos, na existência da vida, com provas e fatos marcantes da evolução. Dessa forma, o Museu de História Natural de Alta Floresta, além de preservar fatos históricos da região e da colonização da cidade, também é um espaço pedagógico importante que pode ser utilizado por estudantes e professores tanto da educação pública quanto privada.

**Palavra-chave:** Crianças, Educação, Cultura,



## O gênero *Albizia* (Leguminosae) no estado de Mato Grosso, Brasil

Aparecida Silveira da Silva<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>3</sup>.

1- Graduanda em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Câmpus Universitário de Alta Floresta (UNEMAT), 2- Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias (UNEMAT/AF).

*Albizia* é um dos 766 gêneros de Leguminosae, subfamília Caesalpinioideae (clado mimosoide), publicado por Durazzini em 1772. Apresenta distribuição pantropical, entre 120 e 140 espécies, com 10 espécies nativas no Brasil, principalmente na Amazônia (7 espécies) e na Mata Atlântica (6 espécies). As espécies do gênero possuem folhas bipinadas com nectários, unidades das inflorescências capituliformes ou umbeliformes, flores dimórficas ou homomórficas, 5-6 meras, fruto folículo, legume ou criptolomento, sementes com pleurograma aberto ou fechado. O trabalho apresenta o primeiro estudo taxonômico de *Albizia* para o estado de Mato Grosso, com chave de identificação, diagnoses, sinopses e fotos para as espécies. O estudo foi baseado em exsicatas depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), coletas complementares em Alta Floresta e Paranaíta entre os meses de Junho de 2018 à março de 2019, além de consulta dos dados e imagens das exsicatas depositadas no Herbário do jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) pelo website/JABOT. Diagnoses morfológicas e chave para identificação das espécies foram realizadas com base em caracteres vegetativos e reprodutivos no Laboratório de Morfologia Vegetal do HERBAM. As espécies sem exsicatas depositados no HERBAM, tiveram sinopses realizadas a partir das descrições apresentadas na última revisão taxonômica do gênero. O trabalho apresenta a ocorrência de seis espécies nativas de *Albizia* no estado de Mato Grosso, são elas: *A. decandra*, *A. duckeana*, *A. inundata*, *A. niopoides*, *A. pedicellaris* e *A. subdimidiata*, número igual ao encontrado nos estados do Amazonas, Pará e Paraná, estados com maior riqueza do gênero no país. O trabalho também contempla *A. lebeck*, espécie exótica no Brasil e amplamente cultivada e/ou espontânea em Mato Grosso, devido sua importância econômica. A chave de identificação foi estruturada com número de pares de pinas e de foliólulos, indumento de pecíolo e tipos de foliólulo e ápice, comprimento de cálice e de corola, além dos tipos de frutos. O HERBAM mantém exsicatas de cinco espécies (*A. duckeana*, *A. lebeck*, *A. niopoides*, *A. pedicellaris* e *A. subdimidiata*), tornando-se, a cada dia, uma coleção referência para espécies Amazônicas em Mato Grosso. Assim, o trabalho mostra que o estado mantém 60% das espécies do gênero no Brasil.

**Palavras-chave:** Amazônia; Clado Mimosoide; Ingeae; Morfologia.



## **O gênero *Aspidosperma* (Apocynaceae) no Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso**

Franciele Tenório Veiga<sup>1</sup> José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Milton Omar Córdova<sup>2</sup> Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>

1. Acadêmica do curso de Ciências Biológicas. 2. Professores docentes da Universidade do Estado de Mato - Alta Floresta.

*Aspidosperma* (Apocynaceae) possui aproximadamente 55 espécies, das quais 41 ocorrem no Brasil, considerado um centro de diversidade do gênero. Sua maior abundância está na região Centro Oeste do país, com 28 espécies, sendo 22 com ocorrência no estado de Mato Grosso. As espécies são conhecidas pela presença de caule com superfície sulcada ou circular; ramos angulosos ou cilíndricos, com súber não espessado, látex branco, vermelho, laranja ou sem cor; folhas alternas, verticiladas, subopostas ou opostas, distribuídas ao longo dos ramos ou concentradas no ápice dos ramos; venação eucamptódroma, broquidódroma, craspedódroma ou reticulódroma; base achatada, levemente revoluta ou profundamente revoluta; inflorescência do tipo cimeira, corimbiforme, fasciculada, paniculada ou ramiflora, axilar, subterminal, terminal ou oposta à folha; rígida ou não rígida; flores com cálice com lobos iguais ou desiguais; corola com lobos menores do que o tubo, iguais ao tubo ou maiores do que o tubo; ovário glabro ou piloso; folículos com superfície lisa, muricada, sulcada ou espinescente; costa evidente ou não; estipe presente ou ausente; lenticelas conspícuas. O presente trabalho apresenta as espécies de *Aspidosperma* depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), são elas; *A. album*, *A. araracanga*, *A. carapanauba*, *A. cylindrocarpon*, *A. discolor*, *A. macrocarpon*, *A. multiflorum*, *A. nobile*, *A. parvifolium*, *A. tomentosum* e *A. ulei*, o que corresponde a 50% da diversidade do gênero no estado. Dentre as espécies da coleção está *A. album*, coletada no município de Itaúba, inserida no livro da Flora do Brasil como uma espécie de interesse para pesquisa e conservação devido a deficiência de dados. Constatou-se que há 44 espécimes depositados no HERBAM, distribuídos em oito municípios do estado: Alta Floresta (11), Itaúba (8 espécimes), Novo Mundo (7), Colíder (5), Paranaíta, Nova Canaã do Norte (3), Cotriguaçu e Tabaporã (1). O trabalho

apresenta duas novas ocorrências para o Mato Grosso e uma para o Pará: *A. album* foi coletada no município de Itaúba (MT) e *A. ulei*, coletada nos municípios de Novo Mundo (MT) e Jacareacanga (PA). O trabalho mostra a importância da coleção para análise de diversidade de *Aspidosperma* no estado de Mato Grosso por possuir o maior em números de espécies.

**Palavras chaves:** Amazônia, distribuição, morfologia.



### **O gênero *Cyperus* L. (Cyperaceae) na coleção do Herbário da Amazônia Meridional**

Karen Ribeiro Cruz<sup>1</sup>; Ana Kelly Koch<sup>2</sup>; Milton Omar Córdova<sup>3</sup>; Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>3</sup>.

1-Graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. 1- Herbário da Amazônia Meridional- HERBAM 2-

Docente da Universidade Federal de Mato Grosso- Instituto de Biociências. 3-

Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta, MT.

*Cyperus* L. é o segundo maior gênero da família Cyperaceae para o Brasil, sendo 33 reconhecidos, distribuídos em 671 espécies. O gênero é representado por 126 espécies, das quais 32 ocorrem em Mato Grosso. Apesar da ampla distribuição e suas espécies serem consideradas invasoras, quase nunca são coletadas e pouco se conhece sobre sua taxonomia e distribuição em Mato Grosso. O gênero inclui plantas herbáceas, principalmente perenes, possuem folhas alternas, basilares, com lâminas lineares a lanceoladas; bainhas fechadas, lígula e antilígula ausentes; folhas raramente reduzidas às bainhas e com lâminas vestigiais; inflorescência terminal ou às vezes pseudo lateral, precedida por brácteas verdes dispostas espiraladamente no ápice do colmo formando um involúcro; apresenta tanto espiguetas dispostas em espigas no ápice dos raios terminais da inflorescência, quanto espiguetas dispostas em fascículos ou glomérulos no ápice dos raios; fruto do tipo aquênio trígono ou triangular. O presente estudo teve por objetivo amostrar a representatividade do gênero *Cyperus* na coleção do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), segunda maior coleção de Mato Grosso em número de exsicata. Foram examinadas 23 exsicatas na coleção do HERBAM, localizada no Câmpus

Universitário de Alta Floresta (UNEMAT), em julho de 2019. A identificação do material se deu através de consultas a bibliografia específica e comparações com exsicatas da coleção e dados online. *Cyperus* está representado na coleção do HERBAM por 10 espécies (20 exsicatas) e três morfotipos (três exsicatas), sendo: *C. articulatus* L., (1); *C. eragrostis* Lam. (2); *C. esculentus* L.(1); *C. haspan* L. (2); *C. hermaphraditus* (Jacq.) Stndl. (1); *C. laxus* Lam. (1); *C. luzulae* (L.) Rottb. ex Retz, (6); *C. meyenianus* Kunth, (2); *C. odoratus* L.(1); *C. surinamensis* Rottb.(3); Entre as espécies destaca-se *C. luzulae* e *C. surinamensis* com a melhor representatividade em número de exsicatas, com seis e três, respectivamente, as demais possuem entre uma ou duas. Com o presente trabalho foi possível observar que a representatividade de *Cyperus* na coleção do HERBAM ainda é baixa (31,25 %), quando se compara com as 32 espécies registradas para Mato Grosso. Contudo, esses dados podem ser justificados pelo fato de Cyperaceae, ser comumente encontrada em ambientes antropizados o que aparenta, erroneamente, pouca importância taxonômica. Entretanto, muito importante do ponto de vista ecológico, pois são colonizadoras de solos desnudos, o que é bom para restauração ambiental. Também, a falta de taxonomistas da família contribui para o pouco conhecimento das suas espécies na região Centro-Oeste, bem como na Amazônia Meridional Mato-grossense.

**Palavras-chave:** Taxonomia; Flora; Herbáceas.



## O gênero *Desmodium* (Leguminosae) no Herbário da Amazônia Meridional-HERBAM

Caroline Evelins da Silva dos Santos<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>.

1 - Graduanda em Bacharelado e Licenciatura Biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. 2 - Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. 1 - Herbário da Amazônia Meridional.

*Desmodium* Desv. (Leguminosae, Papilionoideae) foi publicado em 1813 e atualmente está representado por 275 espécies. O gênero está amplamente distribuído nos trópicos e subtropicais do mundo, com poucas espécies nas regiões temperadas, como no continente europeu. No Brasil ocorrem 34 espécies, cinco endêmicas e uma ameaçada de extinção (*D. craspediferum* A. M. G. Azevedo & Abruzzi de Oliveira) na categoria “Em

Perigo” da União Internacional para a Conservação da Natureza, devido a perda de habitat para atividades de silvicultura com espécies de *Pinus*. O estado de Mato Grosso, terceiro estado do Brasil em extensão territorial, está representado por 21 espécies. O gênero é caracterizado como arbustos, subarbustos ou ervas; folhas 3 (5 ou 1) folioladas, estípulas e estipelas persistentes; inflorescências pseudo-racemosas ou paniculadas, axilares ou terminais, flores pentâmeras, zigomorfas, cálice gamossépalo, campanulado, corola dialipétala, papilionácea, branca, violácea, purpúrea ou avermelhada, estames 10, diadelfos (9+1), anteras isomórficas, ovário pluriovulado; fruto lomento, 2–8 articulado, deiscente ou indeiscente, sementes oblongas, obovadas ou reniformes. O trabalho teve como objetivo revisar o gênero *Desmodium* na coleção do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). Para tanto foi realizado no mês de julho de 2019, a partir da verificação das identificações das exsicatas do gênero depositadas no HERBAM, além das exsicatas indeterminadas de Leguminosae (na coleção tratadas como Fabaceae). As identificações foram realizadas por meio de literaturas especializadas, consulta à taxonomistas e imagens de exsicatas do New York Botanical Garden (NY) e Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). A coleção do HERBAM está representada por oito espécies do gênero, são elas: *Desmodium axillare* (Sw.) DC., *Desmodium incanum* (Sw.) DC., *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. e *Desmodium triflorum* (L.) DC., que são espécies já citadas para o estado de Mato Grosso; e as espécies *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. e *Desmodium subsecundum* Vogel são novas ocorrências para o estado de Mato Grosso, sendo que a primeira espécie também é uma nova ocorrência para a coleção do HERBAM, já que a única exsicata estava sem determinação de espécie; e, *Desmodium barbatum* (L.) Benth. e *Desmodium cajanifolium* (Kunth) DC. Já citadas para o estado, porém, novas ocorrências para a coleção do HERBAM devido à falta de identificação ao nível específico. O trabalho demonstrou a importância da coleção do Herbário da Amazônia Meridional como fonte dados para a ampliação de novos registros de *Desmodium* para o Estado de Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Amazônia; Herbário; Novas ocorrências; Papilionoideae.



**O gênero *Hibiscus* L. (Malvaceae) na coleção do Herbário da Amazônia Meridional**

Geysla Carla Lopes dos Santos<sup>1</sup>, Nilmária Natália Veras Reis<sup>2</sup>, Anderson Alex Sandro de Almeida<sup>2</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>3</sup>

1. (HERBAM) Herbário da Amazônia Meridional, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

*Hibiscus* L. é um dos maiores gêneros de Malvaceae, possui cerca de 300 espécies distribuídas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas. No Brasil são reconhecidas 33 espécies nativas, sendo 25 endêmicas, ocorrendo nos domínios da Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, sendo que nove destas ocorrem no Estado de Mato Grosso. Muitas espécies possuem potencial ornamental, alimentício e medicinal. As características morfológicas principais desse gênero são subarbustos lenhosos a arbustos, 0,3-3(-4) m alt., perenifólios, aculeados ou não, ramificados desde a porção basal, com ramos longos, prostrados ou não, verdes próximo às gemas apicais, indumento com tricomas 1-4 mm compr., escamas pectinadas, diminutas, hialinas a avermelhadas. Folhas alternas, estipuladas, pecioladas, de lâminas inteiras a 3-5-lobadas; nervação actinódroma, 5-7 nervuras basais, face abaxial com 1-3 ou nenhum nectário sobre a base das nervuras principais. Flores vistosas, diclamídeas, monoclinas, solitárias, axilares ou dispostas em racemos, concentradas próximas ao seu ápice; pedicelos 0,2-9 cm compr., geralmente hispídeos; epicálice com 8-12(-13) bractéolas, inteiras ou bifurcadas na porção apical, livres entre si, acrópetas; cálice 5-lobado, lobos largo-ovados a lanceolados, face externa com 3-5 nervuras longitudinais, com ou sem nectário sobre a nervura central; corola 4-8 cm compr., campanulada, com 5 pétalas, rosas a lilases, base mais escura, obovadas; coluna estaminal vistosa, geralmente 2/3 do compr. da corola ou maior, com partes livres dos estames dispostos em glomérulos ou contínuos ao longo da face externa, ápice 5-dentado; ovário com placentação axilar, 5-locular, lóculos pluriovulados; 5 estiletos unidos, livres entre si na porção apical, 5 estigmas capitados ou triangulares. Cápsulas loculicidas, de deiscência longitudinal, rostro presente ou não; sementes geralmente subglobosas, 1-4 mm de compr., com indumento farináceo ou não, com ou sem escamas pectinadas. Os últimos estudos filogenéticos apresentam *Hibiscus* como parafilético, tendo ampla variação morfológica, o que gera dificuldades na identificação correta das espécies. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi identificar as espécies de *Hibiscus* da coleção do HERBAM visando auxiliar nos problemas taxonômicos nacionais do grupo. As amostras do HERBAM foram identificadas através de comparação com outras exsicatas, consultas a bancos de dados online e por especialistas. Foram identificadas 52 exsicatas em nível específico,

distribuídas em cinco espécies: *Hibiscus ferreirae* Krapov. & Fryxell, *H. paludicola* Krapov. & Fryxell, *H. sororius* L. já citadas para Mato Grosso, e *H. bifurcatus* Cav. e *H. diversifolius* Jacq, novas ocorrências, ou seja, esse estudo incrementa duas espécies ao estado, totalizando 11 espécies para Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Amazônia Mato-Grossense; novas ocorrências; flora.



### **O gênero *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) na coleção do Herbário da Amazônia Meridional- HERBAM**

Débora Bahia Oliveira<sup>1</sup>; Nilmária Natália Veras Reis<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares-Lopes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT, <sup>2</sup> Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Alta Floresta. Herbário da Amazônia Meridional

*Manihot* é um gênero neotropical pertencente à família Euphorbiaceae composto por mais de 100 espécies, das quais 80 são encontradas no Brasil, e apenas 18 são registradas para o Mato Grosso. É um gênero de taxonomia muito complexa, pois apresentam diversas variações de padrões morfológicos vegetativos, portanto, é ainda pouco explorado. Esse grupo tem grande importância econômica, como exemplo a espécie *M. esculenta* Crantz popularmente conhecida como mandioca, macaxeira entre outros que está bastante presente na culinária brasileira e faz base da cadeia alimentar de vários povos. O trabalho teve como objetivo inventariar as espécies de *Manihot* presentes na coleção do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM) visando auxiliar futuros trabalhos taxonômicos. A identificação se deu por meio de comparações entre as exsicatas já determinadas, por consultas online e auxílio de especialistas. Foram analisadas 56 exsicatas, distribuídas em 10 espécies além de cinco morfotipos: *M. anomala* Pohl (6), *M. caerulescens* Pohl (9), *M. esculenta* Crantz, *M. flemingiana* D.J.Rogers & Appan (1), *M. sparsifolia* Pohl (1), *M. quinquepartita* Huber ex D.J.Rogers & Appan (5), *M. xavantinensis* D.J.Rogers & Appan (1), *M. brachyloba* Mull. Arg. (3), *M. leptophylla* Pax (12), *M. tristis*

Mull. Arg. (13), sendo essas três últimas novas ocorrências para o Estado de Mato Grosso. As amostras são provenientes dos municípios de Alta Floresta, Colíder, Itaúba, Jacareacanga, Novo Mundo e Santa Cruz do Xingu. É possível notar que há uma significativa representatividade de espécies na coleção, visto que das dez espécies já identificadas na coleção, houve um incremento de três para o Estado, elevando para 21 espécies com esse trabalho, tornando o HERBAM importante para estudos sobre o gênero no Estado, sendo o segundo com maior número de registros (56), atrás apenas do Herbário UFMT (86). Com a identificação específica das demais amostras, novidades taxonômicas e novas ocorrências para o Estado podem aumentar.

**Palavras Chave:** Mandioca, Euphorbiaceae, taxonomia.



### **O Gênero *Parkia* (Leguminosae) no Herbário da Amazônia Meridional- HERBAM**

Caroline Evelins da Silva dos Santos<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>.

1 - Graduanda em Bacharelado e Licenciatura Biológicas. Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. 2 – Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. 1– Herbário da Amazônia Meridional.

*Parkia* é um dos 766 gêneros de Leguminosae, subfamília Mimosoideae, descrito por Robert Brown em 1826. Compreende atualmente 35 espécies com distribuição pantropical. O gênero está representado no Brasil por 17 espécies e no estado de Mato Grosso por sete espécies. O gênero é caracterizado como árvores entre 3-50 metros de altura, folhas compostas, bipinadas, folíolos sésseis, assimétricos, nectários extraflorais presentes no pecíolo, geralmente solitários, mas podem ocorrer em dois, podem ocorrer também na raque entre os pares de pinas apicais e na raque entre os pares de folíolos apicais; inflorescências capituliformes, globosas ou claviformes, reunidos em panículas, axilares ou terminais, eretas ou pendentes; flores sésseis, férteis, nectaríferas e estaminódios; cálice e corola tubulosos, com cinco lobos; androceu monadelfo, estames livres ou parcialmente conados na base, anteras livres com glândulas de cheiro caducas; frutos do tipo legume, deiscentes ou indeiscentes, glabros ou velutinos, coriáceos ou lenhosos; sementes elípticas com pleurograma e testa negra. Com intuito de contribuir

com o conhecimento das espécies, o presente trabalho tem como objetivo inventariar as espécies de *Parkia* na coleção do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM). O trabalho foi realizado em julho de 2019, a partir da análise das exsicatas do gênero depositadas na coleção do HERBAM. As identificações foram realizadas por meio de literaturas especializadas e imagens de exsicatas do New York Botanical Garden (NY) e Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Os nomes científicos foram conferidos no site da *Flora do Brasil 2020 em Construção*. O trabalho apresenta quatro espécies de *Parkia* para a coleção do HERBAM. Há ocorrência de três espécies no estado de Mato Grosso, que foram depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), sendo elas: *Parkia cachimboensis* H.C.Hopkins, contendo nove exsicatas coletadas nos municípios de Colíder, Nova Canaã do Norte e Itaúba, Mato Grosso; *P. multijuga* Benth, contendo uma exsicata coletada no município de Jacareacanga, estado do Pará; *P. panurensis* Benth. ex H.C.Hopkins, contendo uma exsicata coletada no município de Novo Mundo, Mato Grosso; e, *P. pendula* (Willd.) Benth. ex Walp) com 12 exsicatas coletadas nos municípios de Alta Floresta, Colíder, Itaúba, Juara, Nova Canaã do Norte, Novo Mundo e Paranaíta, Mato Grosso, além de Jacareacanga, estado do Pará. Foram encontradas informações econômicas para duas espécies do gênero: *Parkia multijuga*, que é conhecida popularmente como faveira, bajão, faveira-arara-tucupi e pinho-cuiabano; *Parkia pendula* (Willd.) Benth., conhecida como angelim-rajado, angelim-saia, angelim-saião, angico-vermelho e visgueiro. As duas espécies são usadas em plantios para recuperação de áreas degradadas, como ornamentais, na arborização urbana, além da madeira para carpintaria, marcenaria e caixotaria. O trabalho mostrou que mais da metade das espécies de *Parkia* com ocorrência no estado estão representadas na coleção do HERBAM, demonstrando a importância desta coleção para o estado e que algumas espécies possuem vasto uso citado na literatura para a população brasileira, inclusive de Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Amazônia; Herbário; usos econômicos.



### **O gênero *Senna* Mill. (Leguminosae) no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM)**

Keylla Kienen Zidrdek<sup>1</sup>, Nilmaria Natalia Veras Reis<sup>2</sup>, José Martins Fernandes<sup>3</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT, <sup>3</sup>Docente da Faculdade, Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta

*Senna* Mill. é um dos 766 gêneros de Leguminosae, subfamília Caesalpinioideae, publicado por Philip Miller em 1754 no “*The Gardeners Dictionary*”. O gênero tem distribuição pantropical, com cerca de 300 espécies no mundo e 80 nativas no Brasil, sendo que várias espécies são daninhas em sistemas agrícolas. O estado de Mato Grosso está representado por 22 espécies, porém, esse número pode aumentar com a ampliação das expedições para coleta botânica no estado. As espécies do gênero são caracterizadas como árvores, arbustos ou subarbustos; folhas paripinadas; raque foliar e pecíolo com ou sem nectários; flores pentâmeras, amarelas ou alaranjadas, dispostas em racemos ou panículas; brácteas caducas ou persistentes, bractéolas ausentes; cálice assimétrico, corola zigomorfa ou assimétrica; androceu com 6 ou 7 estames férteis com anteras poricidas e 3 estaminódios; ovário glabro ou pubescente; legumes típicos ou legume bacóide, cilíndricos, comprimidos ou quadrangulares, retos ou curvos, endocarpo seco ou polposo, deiscentes ou indeiscentes; sementes 1-2-seriadas, castanhas ou enegrecidas. O trabalho teve como objetivo apresentar as espécies de *Senna* na coleção do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), além de conhecer as espécies daninhas na literatura. O trabalho foi realizado em junho de 2019, a partir da análise das exsicatas depositadas na coleção do HERBAM e checadas por especialista. Os nomes científicos foram conferidos no site da *Flora do Brasil 2020 em Construção*. O gênero está representado na coleção por 16 espécies, são elas: *Senna alata* (L.) Roxb., *Senna bacillaris* (L.f.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna cana* (Nees & Mart.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna chrysocarpa* (Desv.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna georgica* H.S.Irwin & Barneby, *Senna latifolia* (G.Mey.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna occidentalis* (L.) Link, *Senna pendula* (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna pilifera* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby, *Senna quinquangulata* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna silvestris* (Vell.) H.S.Irwin & Barneby, *Senna spinescens* (Hoffmanns.ex Vogel) H.S.Irwin & Barneby e *Senna tapajozensis* (Ducke) H.S.Irwin & Barneby, que corresponde à 72% das espécies com ocorrência no Estado de Mato Grosso, demonstrando a importância do HERBAM na manutenção de dados para um futuro projeto de flora do estado. Verificou-se que o HERBAM mantém exsicatas de quatro espécies daninhas (*S. alata*, *S. silvestres*, *S. obtusifolia* e *S.*

*occidentalis*) em pastagens, pomares e monoculturas como plantações de soja. Concluiu-se que o gênero *Senna* está bem representado na coleção do HERBAM, com algumas espécies daninhas.

**Palavras chaves:** Coleção botânica; Daninha; Flora de Mato Grosso.



### **O gênero *Tabernaemontana* (Apocynaceae) no estado de Mato Grosso, Brasil**

Franciele Tenório Veiga<sup>1</sup> José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Milton Omar Córdova<sup>2</sup> Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>

1 Acadêmica do curso de Ciências Biológicas 2 Professores docentes da Universidade do Estado de Mato - Alta Floresta.

*Tabernaemontana* L. (Apocynaceae) possui cerca de 120 espécies e tem distribuição pantropical. Para o Brasil são citadas 30 espécies, enquanto no Estado de Mato Grosso são citadas apenas 5, correspondendo a 16% das espécies brasileiras. As espécies do gênero são reconhecidas como arbustos, ramos cilíndricos a angulosos; folhas opostas, geralmente em pares desiguais, com região basal alargada formando ócrea, nervação broquidódroma; inflorescência corimbiforme a dicasial; cálice com coléteres opostos na base; corola hipocrateriforme; estames inclusos; gineceu com disco nectarífero; ovário súpero, apocárpico, placentação marginal; frutos do tipo folículo, lisos ou muricados; sementes elípticas, com arilo amarelado, alaranjado ou avermelhado. O presente trabalho apresenta as espécies de *Tabernaemontana* no estado de Mato Grosso, Brasil. Foi baseado em exsicatas depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), além da consulta de dados e imagens de exsicatas no SpeciesLink Network ([www.inct.splink.org.br](http://www.inct.splink.org.br)) e Flora do Brasil 2020 em construção ([www.reflora.jbrj.gov.br](http://www.reflora.jbrj.gov.br)), em junho de 2019. Foram encontradas 21 espécies de *Tabernaemontana* no estado de Mato Grosso. Dessas, 16 são novas ocorrências para o estado: *T. heterophylla*, *T. attenuata*, *T. catharinensis*, *T. coronaria*, *T. cuspidata*, *T. cymosa*, *T. divaricata*, *T. laeta*, *T. linkii*, *T. macrocalyx*, *T. markgrafiana*, *T. muricata*, *T. oblongifolia*, *T. sananho*, *T. tetrastachya*, *T. undulata*. As espécies *T. angulata*, *T. coriacea*, *T. cuspidata*, *T. flavicans*, *T. siphilitica*, ocorrem no estado, com registros anteriores. Como resultado, 70% das espécies com

ocorrências no Brasil são encontradas no estado de Mato Grosso, o que demonstra a importância para a conservação das espécies do gênero *Tabernaemontana*.

**Palavras-chave:** Amazônia; Novas ocorrências; Rauvolfioideae.



### **O gênero *Zygia* P.Browne (Leguminosae) no Estado de Mato Grosso, Brasil**

Patrícia da Silva dos Santos<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>, Anderson Alex Sandro de Almeida<sup>3</sup>.

1- Graduanda em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (UNEMAT, Câmpus Universitário de Alta Floresta), 2- Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias (UNEMAT), 3- Graduado em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (UNEMAT, Câmpus Universitário de Alta Floresta).

*Zygia* P. Browne é um dos 766 gêneros de Leguminosae, subfamília Caesalpinioideae (clado mimosoide), publicado em 1756. O gênero possui entre 45-50 espécies e tem distribuição neotropical. Para a flora brasileira está representado por 19 espécies, predominantemente na Floresta Amazônica, com algumas espécies usadas como fonte de madeira. As sinapomorfias do gênero são inflorescências caulifloras, flores homomórficas, disco nectarífero na base do ovário e sementes sem pleurograma. É caracterizado como árvores ou arbustos, com ramos inermes, gemas peroladas e catáfilos ausentes, estípulas caducas, folhas bipinadas, pinas geralmente com 1 par; nectários presentes; foliólulos 3-7 por pina; unidades de inflorescências capituliformes ou curtamente espiciformes, reunidas em fascículos caulifloros, flores homomórficas, 5-meras, estames 25-43, monocores ou bicores, tubo incluso ou exserto, disco nectarífero presente; fruto folículo, sementes monocores, testa membranácea com pleurograma ausente. O trabalho apresenta o primeiro estudo taxonômico de *Zygia* P. Browne para o Estado de Mato Grosso, com chave de identificação, diagnoses, sinopses e fotos para os táxons. O estudo foi baseado em exsicatas depositadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), coletas complementares nos municípios de Alta Floresta e Paranaíta entre os meses de setembro de 2018 à janeiro de 2019, além de consulta dos dados e imagens das exsicatas depositadas no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelo *website*/JABOT, *SpeciesLink Network* e Flora do Brasil 2020 em

Construção. Diagnoses morfológicas e chave para identificação das espécies e variedades foram realizadas com base em caracteres vegetativos e reprodutivos no Laboratório de Morfologia Vegetal do HERBAM. Os táxons sem exsicatas depositados no HERBAM, tiveram sinopses realizadas a partir das descrições originais apresentadas na última revisão taxonômica do gênero. O trabalho apresenta o estudo taxonômico de cinco espécies nativas de *Zygia* com ocorrência no estado de Mato Grosso, são elas: *Z. cataractae* (Kunth) L.Rico, *Z. Inaequalis* (Willd.) Pittier, *Z. latifolia* (L.) Fawc. & Rendle, *Z. racemosa* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes e *Z. unifoliolata* (Benth.) Pittier, além de três variedades de *Z. latifolia* (*Z. latifolia* var. *communis* Barneby & J.W.Grimes, *Z. latifolia* var. *controversa* Barneby & J. W. Grimes e *Z. latifolia* var. *lasiopus* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes. A chave para identificação dos táxons de *Zygia* foi estruturada com número de pares de pinas e de foliólulos, formato e indumento dos foliólulos, comprimento do cálice e indumento da corola e dos frutos. *Z. racemosa* e *Z. latifolia* var. *lasiopus* não foram encontradas durante as coletas em Alta Floresta e Paranaíta, bem como na coleção do HERBAM, porém, citadas para o estado em dados de exsicatas online e/ou referências bibliográficas. O trabalho apresenta *Z. latifolia* var. *controversa* como uma nova ocorrência para o estado de Mato Grosso, coletada nos municípios de Novo Mundo e Salto do Céu. O trabalho apresenta uma contribuição ao estudo taxonômico de Leguminosae no Estado de Mato Grosso, além de ampliar uma nova variedade de *Zygia* para o estado.

**Palavras-chave:** Amazônia; Ingeae; Nova ocorrência; Taxonomia.



### **O uso da cromatografia como alternativa de análise do solo**

Dalila de Jesus Silva <sup>1</sup>. Alicia Marques Cardoso Gomes <sup>1</sup>. Rafael Pereira de Paula <sup>2</sup>.

Renato Fabris<sup>3</sup>

1-Acadêmicos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. 2- Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Campus de Araras-SP. 3-Especialista em História do Mato Grosso, Instituto Federal de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. Laboratório de Didática 2, Universidade do Estado de Mato Grosso.

A cromatografia é uma análise pluridimensional que relaciona aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, através de uma imagem em que é possível fazer um diagnóstico sobre

a fertilidade sistêmica do solo. Com o objetivo de identificar as relações entre os principais componentes, coletou-se amostras de solo de duas áreas distintas, uma área apresenta uma vegetação variada com um sistema agroflorestal e outra que é usada para experimentos de monoculturas, com adições de insumos agrícolas, ambas no campus 2 da UNEMAT. O material coletado foi transportado para o laboratório de didática 2 da UNEMAT de Alta Floresta - MT, onde foi realizada a secagem, moagem, peneiração e pesagem, tudo de forma equivalente. Para realizar este experimento, utilizou-se duas soluções, uma de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) a 0,5 % e a outra de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) a 1%, seguiu-se o método de cromatografia circular de Pfeiffer. Foi preparada uma solução com 50 mL de  $\text{NaOH}$  para 5g dos solos a serem analisados, seguindo-se uma sequência de agitação para que o solo se misturasse de forma homogênea à solução de  $\text{NaOH}$ . Após o período de 6 horas de descanso da amostra, foi preparado o papel filtro circular de porosidade 4, com duas marcações, uma de 4 e outra de 6 cm em relação ao centro. A impregnação das soluções no filtro é feita através de um pavio inserido pelo orifício no centro do papel. No processo de impregnação, a solução de nitrato deverá chegar até os 4 centímetros marcados, e após a secagem, repete-se o processo com a solução de solo, no qual deve-se respeitar a marcação de 6 centímetros. Esse processo deve ser feito em um ambiente escuro, pois o nitrato de prata é sensível a luz, podendo interferir no resultado da análise. Os resultados da análise cromatográfica consistem na leitura de 4 zonas do filtro, onde a zona um que é no centro do filtro representa a aeração e atividade mineral, a dois é a zona química, a três representa a matéria orgânica e a quarta, a atividade enzimática do solo e seu potencial de atividade microbológica. A partir do desenho, pode-se observar através das cores, forma e espessura o quanto essas zonas se relacionam. O resultado das medições das zonas da área de SAF apresentou-se da seguinte forma: zona 1 1,0 cm; zona 2 2,6 cm; zona 3 2,0 cm e zona 4 1,8 cm. Já a área experimental, a zona 1 0,8 cm; zona 2 2,5 cm; zona 3 1,7 cm e a zona 4 1,6 cm. A interação foi observada através da presença de plumas que iam do centro do filtro até o final da zona 4. De acordo com os resultados, a amostra que apresentou maior quantidade de matéria orgânica e também uma maior interação entre as 4 zonas foi a amostra da área de SAF.

**Palavras-chave:** Pesquisa; Fertilidade; Agrofloresta.



## **Ocorrência de fungos endofíticos em seringueira (*Hevea brasiliensis*) cultivada em viveiro no município de Alta Floresta - MT**

Poliana Kellen da Silva<sup>1</sup>, Luiz Fernando Scatola<sup>1</sup>, Nicole dos Santos Hermogene, <sup>1</sup>Anne Caroline Paiva Barbosa<sup>1</sup>, Lais Alves Lage<sup>1</sup>,

1-Universidade do Estado do Mato Grosso Campus de Alta Floresta-MT.

Os fungos podem ser uni ou multicelulares, se reproduzindo sexuada ou assexuadamente, estão dispersos pelos mais diversos ecossistemas da Terra. Aqueles que apresentam estruturas filamentosas, podem desenvolver-se sobre um substrato de matéria orgânica em decomposição ou até em matéria viva, como folhas de arvores, desempenhando muitas vezes papel fitopatogênico. De contrapartida, plantios de espécies florestais, servem para proteção, e recuperação de áreas degradadas, cumprem diretamente uma função importante de proteção da biodiversidade, do solo e das águas. *Hevea brasiliensis* é uma árvore da família Euphorbiaceae, que apresenta folhas compostas, flores pequenas e reunidas, muito utilizada em reflorestamentos nas regiões de clima amazônico. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar e identificar possíveis fungos fitopatogênicos de acordo com as características micromorfológicas das estruturas fúngicas, presentes nas folhas de *Hevea brasiliensis*, coletadas no Viveiro Municipal localizado na Av. Teles Pires, ao lado da Horta Hidropônica em Alta Floresta-MT. Foram coletadas folhas que apresentavam ferimentos, possivelmente causados por fungos, em seguida levadas ao processo de assepsia, no laboratório didático I, Campus II da Universidade do Estado de Mato Grosso. Para isso, as folhas foram lavadas em água corrente e secas, logo em seguida, fragmentadas em quatro partes, de aproximadamente 1cm<sup>2</sup>. Esses fragmentos permaneceram submersos por 1 minuto em uma sequência de soluções: hipoclorito de sódio (NaClO), álcool (70%) e água destilada. Em seguida foram levadas para a cabine de fluxo laminar, onde ocorreu o processo de inoculação. As amostras foram colocadas em uma placa de Petri de 90x15 mm contendo o meio de cultura Batata Dextrose Agar (BDA) com antibiótico na proporção de 1:1, para evitar possíveis contaminações bacterianas. Em seguida, as placas foram isoladas com plástico filme e deixadas por nove dias em temperatura ambiente 25°C. Após o tempo estipulado, foi realizado a avaliação nas colônias que se desenvolveram.

Foram preparadas lâminas, e então estas, foram submetidas à microscopia óptica, para observação da sua morfologia e se possível, sua identificação. Foi possível observar apenas hifas de crescimento vegetativo, o que impossibilitou a identificação dos fungos, pois suas estruturas reprodutoras são alguns de seus principais meios de identificação. Sendo assim, é possível indagar sobre o possível motivo da não reprodução dos fungos na placa, que pode estar relacionada a temperatura, disposição de nutrientes específicos a espécie ou mesmo o metabolismo deste fungo não acompanha o padrão de crescimento da maioria das outras espécies.

**Palavras-chave:** Filamentosos; Seringueira; Identificação; Fitopatogênicos.



### **Ocorrência de fungos fitogênicos em orquídeas na Amazônia meridional**

Felipe de Souza Freitas<sup>1,5</sup>, Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>2,5</sup>, Kamila Santana Matos Rocha<sup>4</sup>, Luiz Fernando Scatola<sup>3</sup>, Dilânia Lopes de Mato<sup>4</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>2,5</sup>.

1 – Graduando do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 2 – Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 3 – Graduando do Curso de Biologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 4 – Engenheira Agrônoma formada na Universidade do Estado de Mato Grosso. 5 – Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta.

O comércio de plantas ornamentais constitui uma promissora área do agronegócio. Entre as plantas comercializadas com alto valor comercial encontram-se as orquídeas, por apresentarem imensa variação de cores e formas. A beleza de suas flores fascina cultivadores, amadores e o público em geral do mundo todo. Além do uso ornamental, são empregadas na medicina para a cura de doenças, em rituais religiosos, na alimentação e, em utilidades diversas. Uma das maiores limitações para a produção dessas plantas é a incidência de doenças, principalmente causadas por fungos. Nesse contexto, o objetivo do estudo foi isolar e identificar fungos a partir de orquídeas com quadro sintomatológico de doença de etiologia fúngica. Visando identificação e isolamento dos agentes causais, o material doente foi levado para o laboratório Laboratório de Tecnologia de Sementes e

Matologia (LaSeM) e posteriormente plaqueado após o procedimento de desinfestação em placas de Petri de 90 mm Ø contendo meio de cultura batata dextrose ágar em câmara de fluxo laminar, e incubadas em uma sala de crescimento, com temperatura de 27°C, com variação de + 1°C, e fotoperíodo de 12 horas claro/escuro. O preparo do material para o plaqueamento consistiu na retirada a partir de folhas, pseudobulbos, ramos, de fragmentos da região limítrofe a área lesionada e a área sadia. Esses fragmentos foram submetidos a uma desinfestação superficial, a fim de eliminar, ou pelo menos reduzir consideravelmente, os saprófitos presentes. Foram isolados e identificados 8 gêneros de patógenos de etiologia fúngica em 13 espécies de orquídeas, *Bulbophyllum* sp., *Cattleya elongata*, *Cattleya violacea*, *Dendrobium* sp., *Maxillaria pouciflora*, *Maxillaria rupestris*, *Oncidium baueri*, *Schonburgkia marginata*, *Solenidium lanatum*, *Spathoglotes unguiculata*, *Vanilla* sp., *Xilobium faveatum* e *Zigosepalum labiosum*, sendo 7 gêneros de fungos fitopatogênicos *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp., *Glomerella* sp., *Lasiodiplodia theobranae*, *Nigrospora* sp., *Pythium* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Rhizoctonia* sp, e um antagonista *Thricothecium* sp.. Os agentes causais com maior frequência foram *Nigrospora* sp., seguido de *Rhizoctonia solani* e *Glomerella* sp.

**Palavras-chave:** Filamentosos; Plantas ornamentais; Orchidaceae.



### **Ocorrência de fungos fitopatogênicos em sementes de *Dialium guianense* (Aubl.)**

#### **Sandwith**

Edmar Santos Moreira<sup>1,5,6</sup>, Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>4,5</sup>; Luiz Fernando Scatola<sup>2</sup>, Bruna Natália Gonçalves<sup>1,6</sup>, Lígia Eburneo<sup>5</sup>, Laiza Almeida Dutra<sup>3,5</sup>.

1 – Graduando do Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 2 – Graduando do Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 3 – Graduando do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 4 – Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 5 – Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta MT, 6 – Rede de Semente

Portal Amazônia

A espécie *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith, conhecida no Brasil popularmente como Jataipeva, pode chegar a medir até 50 m de altura. É uma leguminosa da subfamília Caesalpinioideae, natural do neotrópico, sua distribuição se dá no território de floresta Amazônica e possui madeira de valor comercial. Para garantir a perpetuação da espécie, são feitos plantios por mudas e semeadura direta em áreas degradadas e pomares florestal. Uma das problemáticas na armazenagem das sementes de *D. Guianense* é a proliferação de fungos fitopatogênicos, que podem acarretar a perda da viabilidade do lote. A área da tecnologia de semente, busca formas de auxiliar a propagação de indivíduos florestais saudáveis independente da finalidade, a fim de atender as exigências de campo. O presente trabalho objetivou-se identificar fungos filamentosos presentes em sementes de *D. guianense* estocadas. O lote da espécie avaliado foi coletado em junho de 2018 no município de Apiacás-MT, por coletora de semente da Rede de Semente Portal da Amazônia, após a coleta os frutos foram beneficiados na propriedade da coletora, e armazenada em garrafas pet em um armazém local “Casa de semente”. Após um ano estocada, as sementes foram levadas para testes de vigor ao centro de pesquisa da Rede de Semente Portal Amazônia. Parte das sementes foram colocadas para germinar em areia, e outra parte encaminhada ao laboratório de tecnologia de sementes acondicionada em pacotes de polietileno para avaliação da qualidade do lote. Para o teste em laboratório as sementes foram previamente desinfestadas, em álcool 70% por dois minutos, em seguida lavadas com água destilada, e imersas com hipoclorito de sódio 5% por três minutos. Posteriormente forma lavadas com água destila, distribuídas 15 semente na placa de Petri contendo meio Batata Dextrose Agar (BDA), e incubadas em câmara de germinação (B.O.D) com temperatura de 26° com fotoperíodo de 12 escuro/claro. Além disso, parte das sementes foram colocadas para germinação em caixa gerbox poliestireno cristal, substrato utilizado papel mata borrão (SP) em três repetição com 25 sementes cada. Depois de três dia as sementes na placa apresentaram desenvolvimento de micélio característico de estruturas fúngicas. No quinto dia o material foi analisado através do preparo de lâminas com corante de Azul de Algodão com Lactofenol. Foi realizada a visualização das estruturas fúngicas em microscopia óptica com objetiva de 40X. Para a identificação e classificação, observado a presença de estruturas reprodutivas. Nas sementes foram identificados *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp. Os fungos do gênero *Penicillium* sp. São encontrados no solo, vegetação em decomposição, compostagem, em madeira, frutas, vegetais frescos e alimentos secos. Este fungo pode provocar descoloração e redução na germinação. Os testes realizados em areia apresentaram resultado de 4% de germinação. Na caixa gerbox não houve germinação de plântulas

normais, foi observado presença de micélio de fungos no período durante 15 dias. Este estudo tem grande relevância, visar agregar fortalecer o conhecimento sobre região amazônica, sobre suas florestas fortalecendo a conservação da diversidade florística.

**Palavras-chave:** Jataipeva; Sementes florestais; *Penicillium sp.*



### **Ocorrência de *Fusarium sp.* ocasionando a seca de ponteiros em goiabeira**

Luiz Fernando Gibbert<sup>1</sup>, Fernando Elias Roveda<sup>1</sup>, Bruna Francielly Gama<sup>1</sup>, Ana Paula Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Ligia Eburneo<sup>2</sup>.

1-Acadêmicos da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT. 2- Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT.

Um dos fatores limitantes ao cultivo da goiabeira é a seca dos ponteiros, que normalmente é ocasionado pela bactéria *Erwinia psidii*, cujo sintomas são: a) murcha dos ramos e brotos seguida de seca, os quais adquirem coloração pardo-escuro ou negra; b) amarelecimento das folhas, com manchas de aspecto encharcado próximo às nervuras; c) necrose de nervuras em brotações, e d) mumificação de flores e de frutos imaturos. No entanto, algumas plantas distribuídas dentro do campus da Universidade do Estado de Mato de Grosso apresentavam os mesmos sintomas da bacteriose, porém não apresentava encharcamento próximo a nervura principal. Para um controle eficaz é essencial a identificação dos agentes presentes nas plantas devido as particularidades do patógeno, da região e da cultura. O trabalho tem como objetivo avaliar e identificar o agente causador de morte dos ponteiros em goiabeira dentro da área da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus 02, no município de Alta Floresta - MT. A identificação foi desenvolvida no Laboratório Didático 01 da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Alta Floresta, durante o primeiro semestre de 2019. Inicialmente foi efetuado a coleta de materiais vegetais que apresentaram características infecciosas, já no laboratório foi efetuado a identificação de forma direta, sendo feito o uso de lâminas com corante azul de algodão para a identificação do patógeno responsável. A avaliação foi efetuada a partir das características morfológicas das hifas e das estruturas reprodutivas avaliadas em microscópio. Na avaliação das folhas da goiabeira foi observado a incidência de *Fusarium*

*sp.*, esse agente é caracterizado por alguns autores como causador de lesões em forma de podridão acompanhada de exudações gomosa podendo afetar qualquer órgão de plantas e sendo hospedeiro em inúmeras culturas. Para o seu controle é interessante inicialmente evitar a entrada do mesmo a partir do uso de sementes e mudas saudáveis e idôneas, pode-se também eliminar restos culturais, utilizar cultivares resistentes e em último caso quando atingir o nível de dano econômico fazer aplicações de fungicidas.

**Palavras-chave:** Fungos; Fusariose; Identificação.



### **Potencial citotóxico e genotóxico de extratos aquosos de *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.**

Maiara Cristina Metzdorf da Silva<sup>1</sup>; Kelli Evelin Müller Zortéa<sup>2</sup>; Elisa dos Santos Cardoso<sup>1</sup>; Patrícia Ana de Souza Fagundes<sup>1</sup>; Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>2</sup>.

1-Acadêmicos da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT. 2- Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT.

*Plectranthus amboinicus* (hortelã-da-folha-grossa) apresenta diversos usos populares, dentre os quais destaca seu potencial medicinal. Estudos de citotoxicidade e genotoxicidade são usados para verificar a toxicidade de extratos vegetais de espécies comumente utilizadas na fitoterapia popular. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito citotóxico e genotóxico dos extratos aquosos das folhas de *P. amboinicus*. O potencial citogenotóxico foi avaliado através do teste *Allium cepa* L. Os extratos foram obtidos por infusão (EAI) e decocção (EAD) das folhas frescas de *P. amboinicus* e posteriormente diluídos nas concentrações: 6,25; 12,5; 25; 50; 100 mg mL<sup>-1</sup>. As concentrações utilizadas no experimento foram estabelecidas com base na dosagem usual (25 mg mL<sup>-1</sup>) indicada para a espécie na medicina popular, obtida por pesquisas informais. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 2 x 5 +1, sendo dois extratos, cinco concentrações para cada extrato e água destilada utilizada como controle negativo. Foi aplicado o método descontínuo, onde após 48h de enraizamento em água destilada, os bulbos foram expostos aos extratos por 72h. No sétimo dia, avaliou-se o comprimento das raízes (CR) com auxílio de paquímetro digital, em seguida foram coletadas e fixadas em solução Carnoy 3:1 (álcool: ácido acético) por 24 horas, e armazenadas em álcool 70%. Foram preparadas oito lâminas

para cada concentração, sendo contabilizadas 2.000 células por concentração, com raízes de *A. cepa*. Avaliou-se o número de células em divisão para a obtenção do índice mitótico (IM) e as células com alterações cromossômicas (AC). Os extratos apresentaram efeito citotóxico, pois o IM reduziu com o aumento das concentrações, enquanto o comprimento da raiz (CR) foi estimulado nas concentrações 6,25 e 12,50 mg mL<sup>-1</sup> e inibido nas concentrações 25, 50 e 100 mg mL<sup>-1</sup>. As mesmas concentrações que estimularam o CR também apresentaram mais células com irregularidades, enquanto que para as demais concentrações 25, 50 e 100 mg mL<sup>-1</sup> houve redução ou (inibição) da divisão celular, conforme o aumento das concentrações. Os extratos também apresentaram efeitos genotóxicos, sendo que as concentrações 12,5 e 25 mg mL<sup>-1</sup> do extrato aquoso infuso (EAI) e as de 6,25, 12,5 e 25 mg mL<sup>-1</sup> do extrato aquoso decocto (EAD) apresentaram mais alterações cromossômicas como prófase irregular, metáfase irregular, metáfase com cromossomos adiantados, anáfase com cromossomos adiantados, anáfase com perda cromossômica e telófase com cromossomos adiantados. Portanto os extratos aquoso infuso e decocto das folhas de *P. amboinicus* apresentam potencial citotóxico e genotóxico em *A. cepa*. A citotoxicidade observada nos extratos, inibiram IM, indicando possível potencial antiproliferativo observado para a espécie, podendo ser útil para futuros estudos de tratamentos antitumorais. As concentrações que mais estimularam o CR, foram as mesmas que apresentaram mais células com anomalias, as maiores concentrações retardaram tanto o desenvolvimento das raízes quanto do IM. Destacando-se que IM apresentou diminuição a partir da primeira concentração, comparado ao controle. A concentração usual de 25 mg mL<sup>-1</sup> de *P. amboinicus* apresenta ações tóxicas, para os extratos aquosos infuso e decocto, sendo recomendado futuros estudos para verificar a melhor concentração de uso dessa espécie pela medicina popular.

**Palavras-chave:** Hortelã-da-folha-grossa; Plantas medicinais; Teste *Allium cepa*



### **Produção de carvão vegetal com três espécies florestais nativas da Amazônia**

Liliane Barboza Bispo<sup>1</sup>, Laryssa Sonia Santana da Silva<sup>1</sup>, Dionatam Eduardo dos Santos<sup>1</sup>,  
Felipe Susin<sup>1</sup>.

1 – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta. MT

Atualmente o Brasil é maior produtor e consumidor mundial de carvão vegetal e o único a ter uma indústria siderúrgica com fonte de energia renovável. O carvão vegetal é um exemplo de fonte de energia renovável e utilizado em diferentes setores, sendo cerca de 90% do consumo pelas indústrias siderúrgicas, seguido do setor residencial que consome cerca de 8% e por último o setor comercial que corresponde 1% do consumo. Durante muitos anos, a matéria-prima para a produção de carvão vegetal foi proveniente de florestas nativas, porém após incentivos fiscais aumentaram as áreas de plantios florestais para fins energéticos. Devido às espécies nativas da Amazônia apresentarem madeira com características heterogêneas, os estudos das características físicas e químicas são etapa importante para conhecer as propriedades da madeira. O objetivo do trabalho é avaliar o rendimento do carvão, licor pirolenhoso e gases não condensáveis após o processo de carbonização utilizando três espécies nativas, *Apuleia leiocarpa* Mart. (Garapeira), *Couratari* sp. Aubl (Tauari) e *Manilkara* sp. Adans (Maçaranduba) provenientes de serrarias do município de Alta Floresta/MT. As peças de madeira foram coletadas na serraria Dois Irmãos localizada no município de Alta Floresta e encaminhadas para a marcenaria da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reys Maldonado para serem preparadas. As amostras padrões foram para a estufa onde permaneceram por 24 horas com temperatura de 103°C. Posteriormente, as peças de madeira foram colocadas em um recipiente de metal e direcionadas a mufla, onde ficaram sobre altas temperaturas e sem presença de oxigênio. Para armazenar o licor pirolenhoso e alcatrão foi inserido um recipiente para condensação da fumaça e um erlenmeyer fora da mufla. Para cada espécie aplicou-se um programa de carbonização diferente com distintos intervalos de tempo para cada faixa de temperatura. O teor de umidade das três espécies coletadas após a secagem em estufa foi abaixo do ponto de saturação das fibras, o que indica madeiras com umidade adequada para produção de carvão. Todas as espécies apresentaram rendimento na produção de carvão mais elevado que o rendimento do licor pirolenhoso, porém todas as espécies tiveram maiores valor de gases não condensáveis em relação ao rendimento de carvão e licor pirolenhoso. As espécies florestais avaliadas neste trabalho não podem ser comparadas entre si, devido não ter o mesmo programa de carbonização e as características físicas e químicas das espécies serem diferentes. Todavia, de maneira geral, o conhecimento sobre o rendimento de carvão, licor pirolenhoso e gases não condensáveis é de suma importância para otimizar a produção e gerar maior rendimento e aproveitamento da matéria prima. Observou-se que o maior rendimento de carvão foi para a garapeira, com 36,41%,

seguido pela maçaranduba (32,60%) e menor rendimento de carvão utilizando a espécie de Tauari (32,39%). Os resultados obtidos são influenciados muitas vezes pela madeira de origem, técnicas e metodologias de carbonização. Podemos concluir que a Garapeira apresentou rendimento satisfatório de carvão, porém a utilização da madeira para esta finalidade, acaba deixando a espécie mais susceptível a explorações madeireira, podendo assim aumentar o risco de extinção.

**Palavras-chave:** Energia renovável; Madeira; Rendimento.



### **Potencial citotóxico e genotóxico de *Rosmarinus officinalis* pelo teste *Allium cepa***

Igor Pereira do Nascimento<sup>1</sup>, Jaidle Irasnin Evangelista do Vale<sup>1</sup>, Marta Justino Gonçalves<sup>1</sup>, Daiane Sousa Lima<sup>1</sup>, Claudiney Sartori Lima<sup>1</sup>, Greiciele Farias da Silva Silveira<sup>2</sup>.

1- Acadêmicos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, MT. 2- Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Mestre em melhoramento genético de plantas, Campus de Alta Floresta-MT.

*Rosmarinus officinalis* L. é uma espécie da família Lamiaceae, conhecido popularmente como alecrim, originária da região Mediterrânea, porém agora cultivada em todo o mundo como uma planta aromática. Suas folhas são comumente utilizadas como condimento na culinária, mas também tem sido amplamente utilizado na medicina popular no tratamento dores de cabeça, epilepsia, antiespasmódico na cólica renal, no alívio das perturbações respiratórias e para estimular o crescimento dos cabelos. O presente trabalho apresentou como objetivo, avaliar o efeito citotóxico e genotóxico das folhas de alecrim por meio do teste *Allium cepa*. As folhas de alecrim foram coletadas no Município de Alta Floresta - MT, e posteriormente levadas ao Laboratório de Didático II da UNEMAT. O extrato foi obtido da decocção de folhas frescas e utilizado nas concentrações 12.5, 25, 50, 75 e 100 mgmL<sup>-1</sup>, sendo a concentração 50 mgmL<sup>-1</sup> a usualmente utilizada. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições, utilizou-se como o controle a água destilada. Os bulbos foram colocados para

germinar em água destilada por 24h e transferidos aos respectivos tratamentos por 48h. As raízes que germinaram foram coletadas, fixadas e armazenadas em Carnoy 3:1 (álcool etílico/ácido acético). Para montagem das lâminas, as raízes foram submetidas à hidrólise ácida. Posteriormente, utilizando-se apenas o meristema apical, as lâminas foram coradas com orceína acética e observadas em microscópio óptico binocular com magnitude de 400X. Foram analisadas 2.000 células por tratamento. Os dados foram avaliados por meio do programa estatístico Sisvar 5.6, através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados deste estudo evidenciaram que as concentrações se diferiram estaticamente apenas para o índice mitótico. Uma vez que foram observadas um elevado número de células em divisão celular na concentração de 12.5, 25 e 50 mgmL<sup>-1</sup>. Já nas concentrações de 75 e 100 mgml<sup>-1</sup> foi observado que houve uma redução ou inibição da divisão celular, além de um grande número de células bi e trinucleadas nestas concentrações, evidenciando um possível efeito citotóxico e genotóxico do extrato. Na concentração de 100 mgml<sup>-1</sup> foi observada à presença de cromossomos isolados. Sendo assim, a diminuição ou aumento índice mitótico, bem como a presença de mutações causadas pelas concentrações pode indicar um possível efeito alelopático do extrato de alecrim. Portanto, diante dos resultados apresentados, sugere-se mais cautela para o uso indiscriminado desta planta na medicina popular.

**Palavras-chave:** Mutação, alecrim, índice mitótico.



### **Perfil genético populacional dos moradores da comunidade Novo Cruzeiro, Alta Floresta-MT, quanto aos grupos sanguíneos ABO e Rh**

Maria Ionaria dos Santos Damacena<sup>1</sup>, Daniele Paula Maltezo<sup>2</sup>, Elisa dos Santos Cardoso<sup>2</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>2</sup>.

1- Discente do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas. 2- Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - UNEMAT/ Alta Floresta.

O conhecimento sobre os sistemas ABO e Rh é importante pois fornece informações relevantes relacionadas aos processos de transfusões sanguíneas bem como quanto ao risco de ocorrência da Doença Hemolítica Perinatal (DHP). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo determinar a distribuição e a frequência dos fenótipos, genótipos e

alelos dos sistemas ABO e Rh entre os moradores da Comunidade Novo Cruzeiro, zona rural do município de Alta Floresta, Mato Grosso. O estudo foi realizado com 102 moradores que concordaram em participar da pesquisa. durante o segundo semestre de 2018 e primeiro semestre de 2019, por meio de amostragem simples e aleatória. O levantamento foi realizado por meio de questionário, onde os moradores informaram, quando sabiam, o tipo sanguíneo do sistema ABO, fator Rh, escolaridade e gênero. A partir dos dados obtidos foi possível traçar o perfil genético-populacional da Comunidade Novo Cruzeiro, obtendo-se as frequências fenotípicas ( $F_{(f)}$ ), alélicas ( $F_{(a)}$ ) e genotípicas ( $F_{(g)}$ ) dos grupos sanguíneos ABO e RH. Dentre os entrevistados, 54,9% possuem apenas o ensino fundamental incompleto e, dos 102 moradores que participaram do estudo, 39,6% das mulheres e 77,5% dos homens não lembraram ou não souberam informar o seu grupo sanguíneo, sendo que essa diferença entre os gêneros pode estar relacionada ao fato dos homens buscarem menos os serviços de saúde. A análise da  $F_{(f)}$  entre os entrevistados que souberam informar o grupo sanguíneo demonstrou que 91% são  $Rh^+$  e, com relação ao sistema ABO, o grupo sanguíneo “O” foi o mais frequente (55,8%), enquanto o grupo “AB” foi o menos representativo (2,3%). Com relação às  $F_{(a)}$ , o alelo “I” foi o mais frequente (75%) e o menos expressivo, o “I<sup>B</sup>” (3%), enquanto a  $F_{(g)}$  indicou predominância dos grupos “O Rh<sup>+</sup>” e “A Rh<sup>+</sup>” entre os moradores da Comunidade Novo Cruzeiro. Ainda com relação ao fator Rh, a análise realizada por gênero demonstrou que 9% das mulheres são  $Rh^-$ , o que merece atenção em decorrência da DHP. Os dados obtidos, contribuem para os conhecimento sobre a variabilidade genética do sistema ABO e fator Rh entre os moradores da comunidade Novo Cruzeiro e, considerando que apenas 42,16% dos entrevistados souberam informar o seu grupo sanguíneo, reconhece-se a necessidade de projetos que esclareçam a população quanto a importância do conhecimento sobre o grupo sanguíneo e possíveis complicações relacionadas à incompatibilidade tanto do sistema ABO quanto do fator Rh.

**Palavras-chave:** Tipagem sanguínea; Transfusões Sanguíneas; Doença Hemolítica Perinatal.



**Percepção Ambiental como instrumento de propostas educativas e de políticas ambientais**

Francieli Silva Souza<sup>1</sup>, Islandia Silva Pereira<sup>2</sup>, Sandra Cristina Gallo<sup>2</sup>, Laryssa Sonia Santana da Silva<sup>3</sup>

1- Graduanda em Ciências biológicas, Universidade do estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta -MT. 2- Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas amazônicos. 3 – Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta -MT.

É notório que a Educação Ambiental vem se tornando indispensável para a elevação do conhecimento das pessoas, sensibilização sobre o meio ambiente, e também para o desenvolvimento de habilidades e informações necessárias para minimizar danos ambientais. Nos dias atuais é cada vez mais notável a importância de proteger e conservar o meio ambiente. Com o crescente aumento das crises e ameaças ambientais, a necessidade de se discutir as questões ambientais é imprescindível e a educação ambiental tem o papel de contribuir em busca de melhorias na sociedade, uma vez que a intervenção humana ocasiona vários prejuízos para o meio ambiente. Portanto, estudar a percepção que as pessoas têm em relação aos assuntos ambientais é fundamental para ações de proteção do meio ambiente. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar a percepção ambiental de uma porção da população de Paranaita – MT. Este estudo utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário estruturado e anônimo, aplicados diretamente em uma amostra de 120 pessoas escolhidas aleatoriamente nas ruas da cidade, no período de maio a junho de 2019, de forma coletiva e voluntária. Verificou-se que a maioria (82,08%) dos entrevistados tem uma visão de que é importante a educação ambiental, reconhecem os problemas existentes e as melhorias que é possível ocorrer, mas não fazem nada para que essa situação mude. Além disso, foi percebido a falta de conhecimento adequado sobre termos ambientais. Ressalta-se aqui a importância em continuar abordando este tema, a fim de expandir conhecimento sobre um assunto de extrema importância para a educação de maneira geral.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente; Problemas Ambientais; Sustentabilidade.



### **Parâmetros reprodutivos de quelônios continentais brasileiros**

Hanna Pontes Passos<sup>1</sup>. Elizangela Silva Brito<sup>2</sup>. Felipe Franco Curcio<sup>3</sup>.

1- Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. 2-Instituto Nacional de Pesquisas do Pantanal, Campus

avançado do Museu Paraense Emílio Goeldi, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. 3 - Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Biologia e Zoologia, Instituto de Biociências

Os quelônios, popularmente conhecidos como tartarugas, jabutis e cágados, são animais conhecidos por sua longevidade, aspecto biológico normalmente associado à alta fecundidade, maturação sexual tardia, crescimento lento e as altas taxas de sobrevivência dos indivíduos adultos e baixa de indivíduos jovens. Dentre as 356 espécies de quelônios conhecidas atualmente, 36 ocorrem no Brasil (cinco marinhas, duas terrestres e 27 aquáticas e semiaquáticas). Espécies de ampla distribuição e localmente abundantes, como *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia), são naturalmente mais conhecidas que espécies mais raras, como o cágado *Mesoclemmys raniceps*. Os quelônios possuem diferentes estratégias reprodutivas, levando em consideração parâmetros morfológicos, tais como o tamanho da ninhada e do corpo das fêmeas, bem como aspectos ambientais, como sítios de desova, tipo de solo e estrutura da vegetação por exercerem forte influência sobre o sucesso reprodutivo. Com o objetivo de contribuir com a quantificação do conhecimento acumulado acerca das espécies de tartarugas continentais brasileiras, o presente estudo busca compilar informações da literatura referente à aspectos reprodutivos e de história natural do grupo, como: tamanho e massa das fêmeas, hábito (terrestre, aquático, semiaquático), sítios de desova, tipo de solo, tamanho e massa do ovo e da ninhada, profundidade dos ninhos e temporada reprodutiva. Também objetivamos apontar áreas e espécies que demandem de mais esforços científicos. O levantamento de dados foi realizado através das bases de dados Web of Science, Scielo e Google Scholar. Empregamos palavras-chave que direcionam o rastreamento da pesquisa. De acordo com os dados prévios obtidos até o momento para as cinco famílias (29 espécies), observamos que na família Chelidae, a mais diversa no Brasil com 20 espécies, os locais de desova mais comuns são florestas (60%) e campinas (27%), onde os ninhos são depositados em solos arenosos (57%) e argilosos (28%), muitas vezes com liteira. A quantidade de ovos por ninhada varia de um a 26. Já na família Podocnemididae as praias são os locais de maior ocorrência de nidificação (50%), ainda que algumas espécies sejam mais generalistas como *Podocnemis erythrocephala* e *Peltocephalus dumerilianus*. Os ninhos são encontrados em solos arenosos ou bancos de areia, variando entre oito a 40 ovos. Porém, *Podocnemis expansa* possui média de 106 ovos por ninhada, aspecto relacionado ao grande tamanho das fêmeas. As espécies da família Testudinidae (*Chelonoidis carbonaria* e *C. denticulata*) possuem padrão de desova similares, ambos desovam em ambiente de floresta, em solos úmidos, com ninhadas

relativamente pequenas, entre um a oito ovos. As espécies da família Emydidae desovam entre um e 18 ovos, variando de acordo com o tamanho das fêmeas, em locais expostos ao sol. Por fim, *Rhinoclemmys p. punctularia*, da família Geoemydidae desova entre dois a quatro ovos em campinas e florestas. Muitas espécies de quelônios continentais brasileiros ainda não têm os aspectos reprodutivos conhecidos. Isso é observado principalmente para espécies da família Chelidae, cuja raridade e baixa abundância levam a ausência de estudos em todos os níveis ecológicos, sendo necessários maiores esforços de pesquisa para esse grupo.

**Palavras-chave:** Reprodução; ninhos; ovos; tartarugas; Brasil.



### **Produção de serrapilheira em fragmentos florestais urbanos no Norte de Mato Grosso, Brasil**

Fabício Waith Barros de Carvalho<sup>1</sup>; Gabriel Maculan<sup>1</sup>; Antonio Gomes do Nascimento Junior<sup>1</sup>; Willian Pereira da Silva Oliveira<sup>1</sup> Domingos Lucas dos Santos Silva<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Florestal, UNEMAT – Alta Floresta. <sup>2</sup>Doutorando em Ecologia e Conservação, UNEMAT – Nova Xavantina.

Florestas urbanas são ecologicamente importantes e desempenham funções sociais, políticas, econômicas e de arquitetura, como produção de sombra, manutenção da água, redução de ruídos integração à paisagem urbana, prevenção contra erosão, retenção e estabilização do solo. A nutrição e transferência de matéria orgânica para o solo nestes tipos de florestas são realizadas pela decomposição de serrapilheira. A serrapilheira é composta por componentes vegetais encontrados na superfície do solo como folhas, galhos, frutos, flores, cascas e outros. O acúmulo de serrapilheira depende das características vegetacionais, latitude, altitude, temperatura, ventos, precipitação, ação de animais e estoque de nutrientes no solo. Neste contexto faz-se necessário conhecer a dinâmica de produção de serrapilheira em paisagens urbanas. Assim, este estudo objetiva avaliar a produção de serrapilheira em fragmentos florestais no perímetro urbano de Alta Floresta, Mato Grosso. Os fragmentos estudados pertencem a áreas de Preservação Permanente, sendo uma no Parque Zoobotânico (56°4'32.02"O; 9°51'58.43"S), outra no

setor B (56°4'47.78"O; 9°52'23.53"S) e a última, no setor C (56° 5'51.90"O; 9°52'18.06"S). Nessas áreas foram coletadas quatro amostras de serrapilheira acumulada no solo, com auxílio de um quadrado de madeira (50 x 50 cm) lançado aleatoriamente, com no mínimo três metros de distância entre pontos de coleta em cada área, o que totalizou 12 coletas, sendo quatro por área. O material das coletas foi levado ao Laboratório de Tecnologia da Madeira, UNEMAT, campus de Alta Floresta, onde foram separados em folhas, galhos e miscelânea, e pesados para determinar a massa úmida de cada porção. Após este procedimento o material foi colocado para secar dentro de sacos de papel identificados em estufa de ventilação forçada por 96 horas. Após este período o material foi retirado para determinação da massa seca das diferentes porções. Os dados foram tabulados e analisados no software Sisvar. A produção de serrapilheira total foi estimada em 17,6001 ton ha<sup>-1</sup>. A área que apresentou a maior produção de serrapilheira foi o fragmento do setor B (12,33 ton ha<sup>-1</sup>), seguida do fragmento do setor C (4,60 ton ha<sup>-1</sup>) e do fragmento das proximidades do Parque Zoobotânico (0,66 ton ha<sup>-1</sup>). A fração galhos foi a dominante, com 38% do peso seco total de serrapilheira produzida, enquanto a fração miscelânea apresentou 36% e folhas 26%. No entanto, esses percentuais estão distantes do valor de 70% sugerido para ambientes florestais, o que indica que esses fragmentos vêm sofrendo danos em sua dinâmica. A contribuição da fração galhos pode ser explicada devido às condições climáticas da época de coleta, que no qual se refere à estação chuvosa, com maior intensidade de ventos. Assim, este estudo possibilitou obter informações relacionadas à dinâmica de acúmulo e produção de serrapilheira, bem como incentivar a realização de novos estudos que possam investigar os períodos de predominância de acúmulo de serrapilheira e de conservação de solos em fragmentos florestais urbanos no Norte de Mato Grosso.

**Palavras-chave:** ciclagem de nutrientes; floresta amazônica; floresta urbana.



### **Projeto “Histórias da Floresta”: Conhecendo o mundo encantado da Amazônia**

Jéssica Pereira Da Silva<sup>1\*</sup>, Maísa Barbosa Lauton<sup>1</sup>, Mariana Dos Santos Da Silva<sup>2</sup>, Lucas Eduardo Araújo Silva<sup>3</sup>.

1- Graduando no Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta, MT. 2- Bióloga, Coordenadora de

Educação Ambiental da Fundação Ecológica Cristalino (FEC). 3- Biólogo, Coordenador Geral da Fundação Ecológica Cristalino (FEC).

A Educação Ambiental é uma área muito ampla e com muitas possibilidades, desta forma, é de suma importância sua inclusão no ensino infantil, onde muitas vezes as crianças não conhecem a dimensão da biodiversidade existente onde residem. A contação de histórias é uma forma de trabalhar a educação ambiental com crianças, ocorrendo a transmissão de conhecimento e o encantamento, a partir de uma narração que enriquece a leitura e que está ligada diretamente ao imaginário infantil. Neste contexto, a Fundação Ecológica Cristalino – FEC, criou o projeto Histórias da Floresta, com o objetivo de disseminar os conhecimentos sobre a floresta, mostrar sua importância e encantar as crianças com a biodiversidade Amazônica. Lançado em 2018, o Projeto Histórias da Floresta atende as crianças das escolas da rede pública do município de Alta Floresta - MT, com a faixa etária de 05 a 08 anos, durante o mês de outubro, em que se comemora o dia das crianças. São realizadas apresentações através de um espetáculo com músicas e contação de histórias. O enredo possui linguagem lúdica e sempre apresentam personagens da fauna e flora da floresta Amazônica. Até o momento, já participaram do projeto cerca de trezentas e oitenta (380) crianças, de quatro escolas (duas rurais e duas urbanas) e de uma Casa de Acolhimento de crianças e adolescentes. Neste ano de 2019, esperamos atender um número maior de escolas e crianças, para levar cada vez mais histórias que as aproximem da natureza, e encantá-las com as mais raras belezas que a nossa Amazônia possui. O projeto “Histórias da Floresta”, mesmo sendo recente, causou um grande impacto positivo, pois as crianças puderam conhecer um pouco mais da biodiversidade existente na sua região, e se encantaram com os personagens da fauna e flora citados nas histórias. Portanto, levar o conhecimento de forma lúdica e divertida para as nossas crianças, é uma importante maneira de motivá-las a valorizar a biodiversidade existente, e sensibilizá-las no cuidado deste bem tão precioso.

**Palavra-chave:** Contação de Histórias, Educação ambiental, Educação infantil.



### **Química no nono ano**

Melquisedec de Santana<sup>1</sup>. Marcos Correa da Silva<sup>1</sup>.

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência - PIBID. Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT - Campos de Alta Floresta - MT.

O presente trabalho foi realizado com o intuito de relatar os resultados alcançados em um relato de experiência. Feito a respeito de três apresentações realizadas sobre misturas homogêneas, heterogêneas e coloidais realizadas em três turmas do 9º ano (A, B e C) do período matutino, com cerca de 25 alunos em cada turma, da escola estadual Cecília Meireles de Alta Floresta – MT nos dias 13 e 18 de março de 2019. Misturas são a junção de duas ou mais substâncias que quando as fases ficam visíveis a olho nu, são denominadas misturas heterogêneas, devido a este termo ter o significado de diferente, ou seja, é possível visualizar as diferenças de substância na mistura. Quando só é possível visualizar as diferentes fase de uma mistura somente no microscópio, ela é denominada uma mistura coloidal. Quando não é possível visualizar as fases de uma determinada mistura, ela recebe o nome de mistura homogênea, exemplo; água e etanol. Para tornar a apresentação do tema mais atrativa foi feito uma forma de gincana, onde a turma foi dividida em três grupos, foram instruídos não ficarem de conversa paralela pois, seria descontado pontos do grupo. Elaboramos uma premiação simbólica, para 1º lugar uma caixa de bombom, para 2º lugar uma caixa de biscoito e para 3º lugar uma caixa pequena de biscoito. A classificação foi de acordo com a quantidade de acertos nas perguntas elaboradas por quem estava apresentando. As perguntas foram baseadas nos conceitos explanados anteriormente com o intuito de concretizar o aprendizado do aluno e averiguar se tínhamos feito uma boa apresentação. Os materiais utilizados: suco em pó, óleo, água, acetona, álcool, recipientes, pincel, data show, notebook, quadro de vidro e pincel atômico. Fizemos as misturas (exemplo; água com óleo) e perguntamos de acordo com o que estava sendo observado e qual conceito se encaixaria determinada mistura. Ao final se houvesse empate entre as equipes, eram realizadas perguntas com um maior grau de dificuldade, até que houvesse o desempate. Após as apresentações foi possível averiguar que o nível de entendimento dos alunos, variaram de uma turma para outra, mas sem muita discrepância. Embora o professor, conteúdo e metodologia sejam basicamente a mesma, há uma diferença de aprendizado entre as turmas, podemos observar também que há uma grande falta de interesse em alguns alunos. Tornando assim mais difícil para o professor ou alguma pessoa que esteja fazendo uma apresentação, fazer com que os alunos compreenda o conteúdo e participe das atividades. Em contrapartida temos os alunos que se destacam e assim causam o efeito reverso que acabei de citar, tornando assim uma sala mais atrativa e fácil de trabalhar, fazendo com que fique prazeroso o ato

de ensinar. Nas apresentações que fizemos nas salas, foi interessante, pois conseguimos transmitir o conhecimento de forma objetiva, fazendo com que os alunos compreendessem claramente o conteúdo.

**Palavras-chave:** Experiência; Metodologia; Misturas.



### **Reciclagem e construção de modelos didáticos para o ensino de ciências: um método inclusivo e interativo**

Rosália do Nascimento da Silva<sup>1</sup>, Taynara Antunes dos Santos<sup>1</sup>, Aparecido Marques da Costa Junior<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Graduadas em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta, MT, <sup>2</sup> Graduado em Pedagogia, Universidade Norte do Paraná, Campus de Alta Floresta, MT.

O ensino de Ciências, em sua fundamentação, requer uma relação constante entre a teoria, prática, conhecimento científico e senso comum. A utilização de modelos didáticos como as maquetes, traz inúmeras vantagens à aprendizagem dos alunos principalmente pelo fato de que maioria dos organismos confeccionados só pode ser visualizada com ajuda de microscópio eletrônico, no qual estas apenas algumas escolas públicas possuem. As maquetes podem estimular a criatividade, atenção, memória e ensinar de maneira criativa os conteúdos, além de sair da rotina de apenas conteúdo teórico. Este trabalho teve o objetivo de melhorar o processo de aprendizagem e o desempenho dos alunos a partir da construção de maquetes com materiais recicláveis para visualização de protozoários, algas e fungos. O desenvolvimento dos modelos das maquetes foi realizado na Escola Estadual Neide Enara Sima, cidade de Nova Monte Verde, MT. A proposta foi realizada com a turma do 7º ano “A” regular do ensino fundamental, no primeiro semestre do ano de 2019. Os alunos foram divididos em 6 grupos com 5 integrantes e para cada grupo foi sorteado um tema, assim sendo, cada grupo ficou responsável por fabricar a maquete respectiva do organismo que iria apresentar, sendo estes: o vírus da AIDS, *Trypanosoma cruzi*, *Amanita muscaria*, bacteriófago, bacilos e alface do mar. Além disso, cada grupo ficou encarregado em fazer a pesquisa para posterior apresentação em sala de aula. Na montagem, foram utilizados vários materiais que puderam ser reciclados

como, garrafas PET's, papelão, sacolas de plástico, canudo, barbante, palitos, alfinetes e isopor. Durante o processo de construção das maquetes os alunos se mostraram bastante envolvidos na atividade e os mesmos interagem, fazendo com que, cada dúvida dos colegas fosse esclarecida. Quando concluídas as atividades, foi apresentado e discutido em sala sobre o organismo confeccionado e os materiais nele utilizado. A grande maioria dos alunos conseguiu captar de maneira satisfatória o conteúdo abordado e o quanto se é necessário que se preserve o meio ambiente, levando da escola para casa conhecimentos capazes de amenizar os problemas ambientais. A confecção das maquetes promoveu o desenvolvimento dos alunos de maneira responsável e coletiva, levando-os a se conscientizarem sobre a importância da reciclagem e do uso dos materiais no aprendizado.

**Palavras chave:** Maquetes; Educação ambiental; Conscientização.



### **Sinopse do gênero *Dimorphandra* Schott (Fabaceae) para o estado do Mato Grosso, Brasil**

Fabício Waith Barros de Carvalho<sup>1</sup>; Domingos Lucas dos Santos-Silva<sup>2</sup>; Guilherme Sousa da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Florestal, UNEMAT – Alta Floresta. <sup>2</sup>Doutorando em Ecologia e Conservação, UNEMAT – Nova Xavantina. <sup>3</sup>Biólogo, UEMA – Caxias.

*Dimorphandra* Schott pertence a família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae e apresenta uma distribuição restrita ao Brasil e a países adjacentes da América do Sul (Colômbia, Venezuela, Peru e Bolívia). Para o mundo são registradas 26 espécies, dessas 23 espécies e 6 subespécies ocorrem no Brasil, com duas espécies endêmicas para o domínio fitogeográfico da Amazônia (*D. campinaranum* Ducke e *D. urubuensis* Ducke) e uma no Cerrado (*D. wilsonii* Rizzini). Pelas lacunas de conhecimento e de coletas desse grupo vegetal, muitas das espécies apresentam problemáticas de reconhecimento e descrição. No entanto, ultimamente tem aumentando o número de coletas botânicas das espécies do gênero em várias partes do Neotrópico, incluindo o estado do Mato Grosso, com a possibilidade de uma melhor amostragem para delimitar os táxons e esclarecimentos de suas problemáticas. Assim, este trabalho objetiva

reconhecer através de uma sinopse taxonômica, as espécies incluídas em *Dimorphandra* do estado do Mato Grosso, contribuindo com o conhecimento do gênero. A sinopse foi baseada particularmente em espécimes herborizados, quando possível em material em estado natural e em observações realizadas em campo. Para a composição do tratamento taxonômico foi elaborado um banco de dados utilizando o sistema BRAHMS com todos os registros do gênero *Dimorphandra* disponíveis em plataformas digitais como: SpeciesLink, Tropicos, Re flora, GBIF e dados de coleta de herbários disponíveis online: BM, COL, F, G, GH, INPA, IAN, K, MG, NY, P, RB, US e W. A realização do tratamento taxonômico foram realizadas por meio da morfologia da venação, folíolos, foliólulos, nectário foliar, inflorescências, hábito e frutos. Eram listados para o Mato Grosso cinco espécies e uma subespécie (*D. 95úprea* Sprague & Sandwith, *D. 95úprea* Sprague & Sandwith subsp. *95úprea*, *D. gardneriana* Tul., *D. macrostachya* Benth. *D. mollis* Benth. E *D. parviflora* Spruce ex Benth.). Com a revisão taxonômica foi adicionado um novo registro para o Estado, a *D. pennigera* Tul. E uma subespécie reconhecida de *D. m. gabriflora*. Assim, foram confirmadas a ocorrência de seis espécies e duas subespécies para o Estado do Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Centro-Oeste do Brasil; Taxonomia



### **Superação de dormência em sementes de *Guazuma ulmifolia* L. com ácido sulfúrico**

Roseline da Silva melo <sup>1</sup>; Antonio Gomes do Nascimento Junior <sup>1</sup>; Juliana Garlet<sup>2</sup>.

1-Graduandos no curso de Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Mato Grosso, campos de Alta Floresta, MT. 2- Docente da faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT.

*Guazuma ulmifolia* L. (Malvaceae) é uma espécie nativa conhecida popularmente como mutambo, que ocorre em quase todo o território nacional, desde a Amazônia até o Paraná. O florescimento ocorre do mês de setembro até início de novembro e sua frutificação se dá nos meses de agosto e setembro do ano seguinte, quando ocorre a dispersão dos frutos e sementes. As sementes são ovoides, de cor castanho a negra, duras, de 3 a 5 mm de diâmetro e possuem dormência tegumentar, que é uma condição caracterizada pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições

favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam. Os principais métodos para a superação de dormência tegumentar são a escarificação mecânica ou ácida, imersão em água e choque térmico. A escarificação química é um método realizado com a imersão das sementes em ácidos (sulfúrico, clorídrico etc.), os quais enfraquecem o tegumento facilitando a absorção de água e a retomada do desenvolvimento do embrião. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da escarificação química com o uso de ácido sulfúrico para a superação de dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia*. O experimento foi realizado com quatro tratamentos constituídos da testemunha (sementes intactas), e três tempos de imersão em ácido sulfúrico: 20, 40 e 60 minutos. O experimento foi instalado, em recipientes contendo vermiculita, e as sementes sobre a vermiculita e em seguida colocadas em câmara de germinação com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas, por 47 dias. Nesse período foram realizadas avaliações parciais (a cada sete dias) e uma avaliação final, para a contagem do número de plântulas normais, sementes duras e sementes mortas, e para o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG). Após as avaliações realizou-se análise de variância e teste de média (Tukey,  $p < 0,05$ ). Ao final do teste de germinação observou-se diferença significativa entre os tratamentos. A testemunha apresentou apenas 3% de germinação, 70% de sementes duras, enquanto os tratamentos com ácido sulfúrico apresentaram germinação variando de 31 a 39%, não apresentando diferença estatística entre si. Quanto ao IVG observou-se o mesmo padrão, onde este apresentou diferença significativa apenas para a testemunha em relação aos demais. O IVG da testemunha foi 0,04 e os dos demais tratamentos variou de 0,72 a 1,28. Constatou-se que os diferentes tempos em que as sementes ficaram imersas no ácido não apresentaram diferença na germinação final, nem no IVG, sendo que a variação de 20 a 60 minutos foi de apenas 8% na germinação, no entanto houve aumento considerável nos fatores avaliados em relação a testemunha. Assim, o ácido sulfúrico foi eficiente no processo superação de dormência em sementes de *Guazuma ulmifolia* aumentando o IVG, ou seja, reduzindo o tempo de germinação das sementes e aumentando também o percentual final de germinação.

**Palavras-chave:** Escarificação química; Mutambo; Tecnologia de sementes florestais



## **Serapilheira acumulada em áreas de floresta ombrófila aberta com diferentes graus de conservação**

Isabelle Alves dos Santos<sup>1</sup>, Carina Viana de Oliveira<sup>2</sup>, Darlisson Peixoto da Silva<sup>3</sup>, Luiz Felipe Gonçalves de Mello Bernardes<sup>4</sup>, Luciane Abrante Wunder<sup>5</sup>, Anne Francis Agostini Santos<sup>6</sup>

Graduandos do curso de Engenharia Florestal, Universidade do estado de Mato Grosso.<sup>5</sup> –  
Professor adjunto a Universidade do estado de Mato Grosso.

A serapilheira é um compartimento ativo e vital do ecossistema. É um grande reservatório de matéria orgânica e de nutrientes, que influencia e regula uma boa parte dos processos funcionais que ocorrem em um ecossistema. Ela compreende o material precipitado no solo pela biota sendo composta por folhas, caules, frutos, sementes, raízes, arbustos, ervas e outras plantas nativas, que fornecem anualmente grandes quantidades de resíduos orgânicos, além de resíduos animais. A pesquisa teve como objetivo quantificar a serapilheira acumulada em três áreas, situada no norte do Mato Grosso em Alta Floresta, de fragmentos florestais urbanos de formações ripárias em volta de córregos com diferentes graus de conservação. A primeira área de coleta, fica localizada na Avenida Jaime Veríssimo de Campos, próximo ao aeroporto, conhecida como Córrego da C, com coordenadas centrais 9°52'17.33"S 56°6'4.44" é uma área fragmentada sem nenhum tipo de intervenção. A segunda área de coleta está situada na Avenida Airton Senna, ao lado do Parque José Leopoldo Linhares (Parque Zoobotânico), conhecida como Córrego Papai Noel, é uma área de recuperação florestal com aproximadamente 6 meses. A terceira área de coleta, fica localizada na Avenida Papa João XXIII, conhecida como Córrego da B, com coordenadas centrais 9°52'21.82"S 56°04'47.64" é uma área de recuperação com aproximadamente 6 anos. A serapilheira foi coletada com auxílio de um gabarito de madeira com 0,25m<sup>2</sup>, realizando 12 repetições por área. Os pontos de coleta foram escolhidos aleatoriamente. Em cada ponto coletou-se, todo material depositado sobre o solo que estava dentro do gabarito. Realizada a coleta, a serapilheira foi levada ao laboratório da madeira da Universidade Estadual do Mato Grosso, campus Alta Floresta, separando o material por folhas, galhos e miscelânea e em seguida realizado sua pesagem. Todo material separado foi acondicionado em sacos de papel e colocados para secar em estufa a 70°C por 96 horas. Foram realizados cálculos de médias, desvio padrão e coeficiente de variação. O córrego da B apresentou uma média geral de acúmulo de 158,96 g, sendo 25,46 g de folhas; 67,75 g de galhos e 65,75 g de miscelânea. O córrego da C apresentou uma média geral de acúmulo de 184,17 g, sendo 54,78g de folhas; 78,57 g de galhos e 50,82 g de miscelânea. O córrego do Papai Noel

apresentou uma média geral de acúmulo de 26,67 g, sendo 2,60 g de folhas; 8,59 g de galhos e 15,48 g de miscelânea. Com base na média geral de acúmulo da serapilheira concluiu-se que, a primeira área de coleta (córrego da C), apresentou maior quantidade de serapilheira acumulada, provavelmente por ser uma floresta nativa e sem nenhuma intervenção. Já a terceira área de estudo (córrego Papai Noel), apresentou menor número de estoque de serapilheira, principalmente no quesito folhas, o que leva a afirmar que essa diferença se deu devido ao tempo de recuperação ser apenas de seis meses.

**Palavras-chave:** Biomassa; Influência; Nutrientes.



### **Temperatura superficial do solo em Floresta Ombrófila Aberta Submontana**

Luiz Felipe Gonçalves de Mello Bernardes<sup>1</sup>, Gabriel maculan<sup>2</sup>, Laiz Bruna Diniz Da Silva<sup>3</sup>,  
Isabelle Alves dos santos<sup>4</sup>, Vinicius Augusto Morais<sup>5</sup>

Graduandos do curso de Engenharia Florestal, Universidade do estado de Mato Grosso.5 –  
Professor adjunto a Universidade do estado de Mato Grosso.

A temperatura do solo está sob condição de incidência da radiação solar direta na superfície do solo. No entanto, o solo se comporta como um reservatório de grande capacidade térmica, ou seja, um estabilizador térmico, no qual a sua temperatura superficial influencia diretamente a camada de ar adjacente, afetando todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem no corpo do solo, com efeitos significativos sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas. Além disso, a temperatura superficial pode diminuir a disponibilidade de água no solo e aumentar a evapotranspiração das plantas. Diante da importância do conjunto de fatores que levam o desenvolvimento vegetal relacionado a temperatura do solo, objetivou-se analisar a temperatura superficial do solo e suas variações dentro do mesmo sítio ecológico. Para isso, realizou-se o estudo em 25 parcelas de 20 x 20 metros cada (1 há), em uma área de Floresta Ombrófila Aberta Submontana, na estação experimental da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) no município de Alta Floresta, Mato Grosso. As medições foram realizadas no mês de janeiro de 2019, período chuvoso na região, através de medidor digital 4x1 de solo plantas pH, umidade e luz, termômetro, sendo um aparelho eletrônico

instantâneo, a uma altura de 5 cm da superfície em cada parcela experimental, logo o número de coletas ao todo foram 25, no centro de cada área da parcela. Foi desenvolvido apenas uma leitura, por volta das 15 horas. A altura de 5 cm foi determinada, devido o manual técnico do aparelho sugerir uma altura máxima de 10 cm, uma vez que se trata de um aparelho instantâneo e versátil. A temperatura mínima medida foi de 25°C e máxima de 27°C. Vale ressaltar que estas temperaturas foram medidas sob condições de baixa incidência solar, devido a presença de indivíduos arbóreos de grande porte. A temperatura média foi de 26,04°C com desvio padrão de 0.4454°C. A redução da temperatura leva a uma diminuição da velocidade de reações químicas vitais das plantas, além de tornar as biomembranas mais rígidas, sendo necessária maior quantidade de energia para ativar processos bioquímicos. Portanto, diante dos resultados obtidos concluímos que a área estudada se encontra em uma temperatura ideal para o desenvolvimento vegetal, visto que as temperaturas obtida nas coletas de campo estão dentro dos valores recomendados na literatura como ótimos para sobrevivência das plantas e atividades biológica do solo.

Palavras chave: Edafoclima; Desenvolvimento vegetal; Fertilidade do solo



### **Visitantes florais de *Senna spectabilis* (D.C) Irwin & Barneby: Interação inseto-planta e associação com fatores abióticos**

Jonas Marcelo do Nascimento Rocha<sup>1</sup>; Luciano Dias da Conceição<sup>1</sup>; Luis Fernando De-Farias<sup>2</sup>; Valeska Marques Arruda<sup>3</sup>.

1-Graduandos do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Alta Floresta, Mato Grosso. 2-Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. 3-Docente do curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Nova Mutum, Mato Grosso.

A planta *Senna spectabilis* (DC.) Irwin & Barneby pertence à família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae, apresenta florescimento durante inverno-verão, tem sido muito utilizada

no paisagismo, na arborização urbana, ornamentação, e reflorestamento de áreas degradadas. Ela é uma árvore nativa, apresenta flores amarelas em grande quantidade, não apresenta nectário floral ou extra-floral, ofertando assim, apenas pólen para os visitantes/polinizadores, após a polinização/fecundação forma-se frutos deiscentes cilíndricos. No entanto, há poucos trabalhos abordando aspectos da Ecologia de polinização da subfamília Caesalpinioidea, assim, esta pesquisa teve como objetivo conhecer os visitantes florais de *S. spectabilis* e sua associação com fatores abióticos na Amazônia meridional. Este estudo foi realizado no município de Alta Floresta – MT em setembro de 2015, onde os visitantes foram coletados com auxílio de rede entomológica e pote coletor. Para cada espécie, foram anotados os horários de visita e o comportamento destes nas flores, e foram realizadas medições de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (U%) com auxílio de um Termo Higrometro. Logo após os insetos foram sacrificados com acetato de etila, montados e identificados com literatura específica. O material está depositado no Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso de Nova Mutum (UNEMAT) e no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Os visitantes foram avaliados por estatística descritiva, riqueza de espécies e dominância de espécies. Além disso, foi realizado correlação de Spearman entre os fatores abióticos (temperatura e umidade) e abundância (total, abelhas, vespas, formigas e *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793)) com auxílio do software PAST. Foram registrados 586 indivíduos, distribuídos em duas ordens (Diptera, Hymenoptera), cinco famílias (Apidae, Formicidae, Muscinae, Sphecidae, Vespidae) e dez espécies (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836, *Crematogaster* sp1, *Mischocyttarus* sp1, *Muscina prolapsa* (Harris, 1780), *Polistes lanio* (Fabricius, 1775), *Polistes* sp1, *Sphex ingens* Smith 1856, *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793), *Xylocopa frontalis* (Olivier, 1789), Vespidae sp1). A maioria dos insetos visitantes das flores de *S. spectabilis* pertencia a ordem Hymenoptera (n=581; 96,76%), família Apidae (n= 503; 85,84%), seguido de Formicidae (n=45; 7,68%), Vespidae (n= 19; 3,24%) e Sphecidae (n=14; 2,39%). Verificou-se que a maior abundância dos insetos ocorreu entre as 10 e 11h (n=132; 15,95%), período com maior frequência de Formicidae e Apidae, consecutivamente maior número de *T. spinipes*, espécie mais frequente neste estudo (n= 489; 83,45%). De acordo com a dominância de espécies, apenas *T. spinipes* foi considerada dominante. A fauna de visitantes não foi influenciada pelos fatores abióticos. Apesar da alta frequência de *T. spinipes*, ela foi considerada pilhadora, pois não apresenta comportamento de coleta de recursos por vibração nas flores (*Buzz Pollination*), portanto, não consegue transportar pólen entre flores e plantas. As abelhas *Xylocopa frontalis* apresentam este comportamento, porém, sua amostragem foi muito

baixa, isso pode ter ocorrido por serem mais sensíveis ao *Stress* ambiental, pois, este estudo foi realizado na zona urbana, dessa forma, se este estudo tivesse sido realizado em área próximos a mata nativa, ou em floresta preservada, o resultado deste trabalho poderia ser diferente.

**Palavras-chave:** Hexapoda; ecologia da polinização; buzz-pollination.



### **Vivência de campo: da observação de microrganismos a importância na formação do biólogo**

Alessandro Paiva dos Santos<sup>1</sup>; Melquisedec de Santana<sup>1</sup>; Samara Jenneffer Gomes de Souza<sup>1</sup>; Adriana Matheus da Costa Figueiredo<sup>2</sup>; Carolina Michels Ruedell<sup>2</sup>; Fábio Luis dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Mato Grosso, Alta Floresta - MT; <sup>2</sup> Docentes de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Mato Grosso, Alta Floresta - MT

Os professores buscam aulas com maior interatividade e diversidade entre métodos de ensino aproximando teoria e prática. Neste contexto, as aulas de campo tornam-se um espaço de vivência que contribui para despertar a vontade de aprender, além de ser uma oportunidade para que os alunos aprendam métodos técnicas de coletas aplicadas à campo O objetivo deste trabalho foi relatar e analisar uma aula interdisciplinar proposta para simular o dia-a-dia de um biólogo em campo, aplicando conhecimentos obtidos e trabalhados no semestre. Através de microscopia óptica, observando sua riqueza. A aula foi realizada no mês de abril e envolveu 35 alunos das três disciplinas, I. Bioestatística, II. Morfologia e Sistemática de Lophotrochozoa e III. Morfologia e Sistemática de Algas, Líquens, Briófitas e Plantas Vasculares sem Flor, ofertadas pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. O estudo foi realizado na Lagoa das Capivaras, em Alta Floresta, MT com duração de 8h, no qual, foi determinado três pontos distintos de coleta na margem da Lagoa. Em cada ponto três amostras foram coletadas: I. água superficial para estudo de microrganismos planctônicos

(50mL); II. água com substrato do fundo da lagoa (50mL) e; III. coleta da vegetação aquática samambaia orelha-de-onça (*Salvinia auriculata* Aubl.; Salviniaceae). No laboratório foram realizadas as raspagens da *S. auriculata* obtendo solução de detritos agregados nas raízes e face ventral dos folíolos, aumentando a representatividade dos microambientes associados à vegetação aquática do local. De cada uma das amostras coletadas, três subamostras foram utilizadas no preparo de 27 lâminas observadas em microscópio estereoscópio ZEISS nas objetivas com aumento de até 40x. Todos os organismos encontrados na varredura da lâmina foram registrados através de fotos e vídeos, com enfoque principalmente nas algas, nos Rotífera e nos Gastrotricha. As observações registraram a biodiversidade desses microrganismos variando quanto sua riqueza de morfotipos sendo 13 de algas, dentre as algas o mais comum foram as diatomáceas, dois de Rotífera e dois de Gastrotricha) entre os métodos e pontos de amostragem. Quanto a aula em sua concepção, essa permitiu a integração dos discursos de ambas as disciplinas em um relato de vivência, possibilitando confrontar os acadêmicos com questões complexas do dia a dia do biólogo e que exigem uma visão holística. Os conteúdos e conceitos relacionados a abordagem proposta influenciou os acadêmicos a uma leitura diversificada em um menor tempo, deslocando o foco das aulas expositivas e direcionando para a apropriação do conhecimento. A aula de campo integrada também auxiliou na aprendizagem dos alunos e proporcionou uma vivência de problemas rotineiros e, por exemplo, na interpretação sobre como as condições do meio ambiente influenciam os resultados. Conceitos como bioindicadores e interdisciplinaridade, foram desenvolvidos de forma polarizada para a prática com este método. Assim, conhecimentos básicos necessários nas áreas de atuação foram desenvolvidos e aprimorados.

**Palavras-chave:** Percepção ambiental; Experimentação; Interdisciplinaridade; Práticas pedagógicas.



### **Vivenciando uma experiência na feira livre do município de Alta Floresta, Mato**

#### **Grosso**

Giseudo Aparecido de PAIVA<sup>1</sup>; Alan Pinho Monteiro<sup>1</sup>; Ana Paula ROVEDA<sup>1</sup>; Rosane Rosa Duarte Seluchinsk<sup>2</sup>.

1 - Graduandos em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso campus da Alta Floresta – MT, Brasil. 2 - Professora Doutora da Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT - Alta Floresta – MT, Brasil.

A feira livre representa uma das formas mais antigas de comercialização de produtos agrícolas, desenvolvendo um importante papel econômico, social e cultural. Além de poder ser compreendida como um negócio, tornando-se um forte instrumento de políticas públicas e um grande gerador de emprego e renda para o município. Os espaços da feira livre também devem ser compreendidos como espaços privilegiados de educação popular e de produção cultural. Neste contexto, este estudo objetiva vivenciar uma experiência na feira livre do município de Alta Floresta, localizada na Avenida Ariosto da Riva Neto, norte do Mato Grosso, Brasil. Foi realizado um estudo baseado na abordagem etnográfica, uma metodologia das ciências sociais, em que o principal foco é o estudo da cultura e o comportamento de determinados grupos sociais. Para isso, foi utilizado um roteiro de pesquisa qualitativa, com perguntas sobre a história de vida do feirante, dando enfoque a alguns aspectos como: de onde vem; a quanto tempo veio; qual era o seu objetivo; porque começou a trabalhar na feira; se gosta desse trabalho; quais foram e quais são as dificuldades encontradas; qual o grau de escolaridade do feirante e de sua família; qual a renda familiar e quais as condições de trabalho que a feira proporciona; se é possível melhorá-la; e como é a feira que gostariam de ter. Com base nesse roteiro e na abordagem etnográfica, foi vivenciada uma experiência de um dia com o feirante Raimundo Alves Davi, mais conhecido como “Raimundão da feira”. Foi conhecida toda a sua rotina, desde o momento da chegada até o instante que deixa a feira para ir para casa. Perpassando assim todas as atividades da rotina do mesmo, desde das relações interpessoais até mesmo as próprias vendas. Raimundo, é natural do estado do Ceará, criado na cidade de Juazeiro do Norte. Ele veio para a cidade de Alta Floresta no ano de 1984, trazendo toda sua família, esposa e filhos, além de entusiasmo, muita vontade de trabalhar e toda uma tradição sobre feira que já é natural de sua família. “Raimundão da feira” gosta muito do trabalho que faz, mas alega que a principal dificuldade encontrada é a falta de transporte para as mercadorias, além da feira não fornecer nenhuma condição de trabalho. “Raimundão da feira” nunca frequentou a escola, mas foi ele o precursor da feira livre em Alta Floresta, de onde retira toda a sua renda familiar. Com este estudo foi possível observar a importância da feira livre para a sociedade, estabelecendo uma importante relação entre o campo e a cidade. Essa abordagem etnográfica proporcionou uma experiência extremamente significativa e enriquecedora para vida acadêmica e

peçoal. Foi possível conhecer e vivenciar a rotina de um feirante, experimentando tal ofício que talvez não ganhe seu devido valor devido principalmente à falta de conhecimento. Além disso, o estudo possibilitou maior conhecimento sobre a feira, abrangendo diversas visões da literatura, dos consumidores e dos feirantes.

**Palavras-chave:** Comercialização; Abordagem etnográfica; Produção cultural



### **Variedade de fungos fitopatogênicos em orquídeas**

Luiz Fernando Scatola<sup>1</sup>, Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>1</sup>, Lígia Eburneo<sup>1</sup>, João Paulo Medeiros Schmitt<sup>1</sup>, Milena Macaiewski Ferreira<sup>1</sup>.

Universidade do Estado de Mato Grosso. 1 - Campus de Alta Floresta, MT

A família Orchidaceae, é a mais diversificada do reino vegetal, com o maior número de espécies, podendo ser terrestres, epífitas e rupícolas. Algumas espécies são de alto valor comercial, principalmente por apresentarem morfologia, cores peculiares e serem esteticamente atraentes aos humanos. A produção de orquídeas pode se tornar uma tarefa difícil quando há a infecção de patógenos, principalmente de origem fúngica, de espécimes filamentosos que através de toxinas e enzimas, degradam os tecidos vegetais da planta, fazendo-as perder valor econômico. Diante do contexto, objetivou-se identificar os fitopatógenos à nível de gênero, nas folhas de orquídeas da espécie *Schomburgkia marginata*, que apresentavam quadro sintomatológico tipicamente causado por fungos. A identificação desses fungos tem o potencial de contribuir no desenvolvimento de técnicas de controle destes agentes de forma adequada. Para realização do trabalho, foram retiradas da orquídea, partes das folhas que apresentavam ferimentos. Nesses materiais vegetais, foram realizados cortes que abrangessem a parte lesionada e parte sadia, após foram submetidos a uma desinfestação superficial, a fim de eliminar, ou ao menos reduzir consideravelmente, os saprófitos presentes. Os fragmentos foram dispostos em placas de Petri contendo Batata Dextrose Agar (BDA), acrescido de antibiótico, na proporção de 1:1. As placas foram fechadas e vedadas com plástico filme e permaneceram na BOD, em ambiente controlado, com temperatura média de 26°C ±2 por 15 dias. Visualizadas as diferentes colônias através da morfologia e coloração, estas foram submetidas á

microscopia direta, que consiste em pressionar a fita adesiva sobre uma colônia fúngicas e colar sobre uma gota de corante na lâmina histológica. Após, as lâminas foram avaliadas em microscópio óptico Carl Zeiss® para possível identificação, levando em consideração, fatores micromorfológicos dos esporos e de suas hifas reprodutoras. Durante a microscopia foram identificados sete gêneros, sendo: *Geotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Penicillium* sp. *Cladosporium* sp., *Nigrospora* sp., *Pestalotia* sp., *Rizoctonia* sp. e um representante do gênero *Trichoderma* sp. que ao contrário dos demais encontrados, não causa danos às plantas e sim à outros fungos. A identificação das espécies de fitopatógenos é muito importante no controle destes, sejam através de controles biológicos, com a utilização de outros fungos que protegem as plantas destes agentes, ou com agrodefensivos fungicidas, para minimizar a perda econômica e tornar rentável a produção de orquídeas para comercialização.

**Palavras-chave:** Orquídeas; Fungos filamentosos; Orquidófilos; Fitopatógenos.



### ***Zygia latifolia* var. *controversa* (Leguminosae): uma nova ocorrência para Mato Grosso, Brasil**

Patrícia da Silva dos Santos<sup>1</sup>, José Martins Fernandes<sup>2</sup>, Célia Regina Araújo Soares Lopes<sup>2</sup>, Anderson Alex Sandro de Almeida<sup>3</sup>.

1- Graduanda em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (UNEMAT, Câmpus Universitário de Alta Floresta), 2- Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias (UNEMAT), 3- Graduado em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (UNEMAT, Câmpus Universitário de Alta Floresta).

*Zygia latifolia* (L.) Fawc. & Rendle var. *controversa* Barneby & Grimes (Leguminosae, Caesalpinioideae, clado mimosoide) tem ocorrência registrada para o Brasil, Bolívia e Peru. No Brasil sua distribuição é conhecida para os estados do Acre e Rondônia. A variedade ocorre em matas de galeria, florestas inundadas e em áreas de terra firme. *Zygia latifolia* var. *controversa* assemelha-se com *Zygia latifolia* var. *glabrata* por apresentar em cada pina entre 5-11 foliólulos, mas diferencia-se pela raque da inflorescência com 1-3,5 mm de comprimento, enquanto que, a segunda variedade, apresenta raque foliar maior, 4-11 mm de comprimento. O presente trabalho teve como

objetivo ampliar a distribuição geográfica de *Zygia latifolia* var. *controversa* para o estado de Mato Grosso. O estudo foi realizado entre os meses de setembro de 2018 à junho de 2019, baseado em duas exsicatas depositadas em herbários (HERBAM 0606; NY 957888 - foto). A diagnose morfológica foi realizada com base em caracteres vegetativos e reprodutivos no Laboratório de Morfologia Vegetal do Herbário da Amazônia Meridional, Câmpus Universitário de Alta Floresta – UNEMAT, com o uso de terminologias disponíveis em literaturas especializadas. A variedade é caracterizada como árvores, 2,5–3 m alt., ramos jovens esparso puberulentos, estípulas 2,5–3 mm compr., estreitamente triangulares, pecíolo 3,8–4 mm compr., puberulento, nectários entre o par de folíolo e foliólulos, impressos, planos, foliólulos 7, foliólulo proximal 3,1–5,5 x 1,9–2,2 cm, foliólulos distais 6–12,9 x 2,5–4,3 cm, elípticos, ápice cuspidado ou agudo, base oblíqua, faces adaxial e abaxial glabras; unidade de inflorescência capituliforme, pedúnculo 4–5 mm compr., raque 3–3,5 mm compr., flores sésseis, cálice 1,3–2 mm compr., campanulado, raramente tubuloso; corola 7–8 mm compr., estreitamente infundibuliforme, androceu 10–11 mm compr., tubo 4–8 mm compr., exserto, estames 17–20, ovário 1,2–1,4 mm compr., glabro; frutos e sementes não observados. A variedade foi coletada no Parque Estadual do Cristalino, município de Novo Mundo e nas margens do Rio Branco, município Salto do Céu. O presente trabalho amplia a distribuição de *Zygia latifolia* var. *controversa* para o estado de Mato Grosso, sendo também, registrada pela primeira vez para o Centro-Oeste do Brasil.

**Palavras-chave:** Amazônia; Ingeae; Taxonomia.

# Trabalhos Completos



A seguir encontram-se os artigos apresentados durante XII Semana da Biologia de Alta Floresta-SEBAF da UNEMAT, na modalidade **Trabalho Completo**. As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva responsabilidade dos autores.

**A disciplina de Estudo Aplicado de Matemática na Escola de Tempo Integral Jayme Veríssimo de Campos Junior**

Elis Regina Quallio, Simone Jose Aparecida da Silva Santos, Romário Sidrone de Souza, Aniele Martins de Souza, Fernanda Volpe dos Santos, Marcio Hrycyk.  
Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior.

**Resumo:** Por meio do presente trabalho apresentam-se atividades desenvolvidas na disciplina de Estudo Aplicado de Matemática (EAM), com os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola E Jayme Veríssimo de Campos Junior, que tem como

objetivo potencializar a formação de um estudante autônomo, solidário e competente para ter ações protagonistas nos cenários sociais em que vivem. Na disciplina de EAM a professora desenvolve com os estudantes atividades práticas, que proporcionarão um aprendizado significativo. Algumas das atividades desenvolvidas na disciplina foram o Bingo da Frações, o Grand Prix das Frações e Descubra o Desenho utilizando localização no plano. Em todas as atividades propostas, os alunos se envolveram e participaram e se divertiram também. Percebeu-se que a EAM auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e na melhor compreensão dos conteúdos matemáticos ensinados durante as aulas de matemática. Esta disciplina leva os estudantes a aprender de forma mais divertida e prazerosa, experimentando algo diferente daquilo que vivenciam no seu dia a dia sem a obrigação de ter que decorar fórmulas e teoremas.

**Palavras-chave:** Bingo de Fração; Grand Prix das frações; Matemática lúdica.

## Introdução

A Escola Jayme Veríssimo de Campos Junior (JVCJr), está inserida no bairro Cidade Alta, do município de Alta Floresta, norte do estado de Mato Grosso, atende 215 estudantes, oriundos dos bairros: Cidade Alta, Bom Pastor, Setor Norte 3, Vila Nova, Cidade Bela, Jardim das Flores, Jardim Imperial e Boa Esperança.

A referida Unidade Escolar oferta a modalidade de Ensino em Tempo Integral nas etapas do Ensino Fundamental e Ensino Médio. No Ensino Fundamental atende 60 estudantes do 9º ano, distribuídos em duas turmas A e B. Já no Ensino Médio possui 160 estudantes matriculados em três turmas do 1º Ano, duas turmas do 2ª Ano e três turmas do 3º Ano. A proposta desta modalidade de ensino compreende tanto a permanência do estudante na escola como a melhoria na qualidade de ensino:

Com bases nessas perspectivas de formação integral do ser humano, propomos a Educação Integral em Tempo Integral de qualidade, inclusiva que possa garantir aos meninos e meninas do Estado de Mato Grosso o mesmo ponto de partida para a vida em sociedade e como uma potencialidade na formação do ser humano, com bases nas aprendizagens dos conteúdos curriculares tidos como tradicionais (base nacional comum), e também nas perspectivas de uma formação do desenvolvimento humano com temáticas inovadoras e modernas. (MATO GROSSO, 2018, p.7-8)

No Mato Grosso a Matriz Curricular das escolas de Tempo Integral do Ensino Fundamental contempla disciplinas da Base Comum (Português, Matemática, Ciências, História, Geografia) e Base Diversificada (Iniciação Científica, Protagonismo Juvenil,

Projeto Educativo Cultural, Estudo Aplicado de Língua Portuguesa, Estudo Aplicado de Matemática). O objetivo das disciplinas da Base Diversificada é potencializar a formação de um estudante autônomo, solidário e competente para ter ações protagonistas nos cenários sociais em que vivem, bem como efetivarem seus Projetos de Vida. (MATO GROSSO, 2018, p.17).

De acordo com Piaget (KAMII, 2005, p. 53 - 54) autonomia significa governar-se por si mesmo, ou seja, “tomar decisões por conta própria, sobre o certo e o errado, no campo moral, e sobre o verdadeiro e falso, no campo intelectual”. Kamii (2005, p. 113) destaca que “os jogos tanto podem promover quanto impedir o desenvolvimento da autonomia”.

Segundo o Projeto Pedagógico de Educação Integral Escola Plena da Secretaria de Estado de educação SEDUC/MT a disciplina de “Estudo aplicado de Matemática” deve atender, de forma inovadora e criativa, as necessidades formativas dos estudantes acerca das habilidades e competências de Matemática. (MATO GROSSO, 2018, p.18).

As aulas de estudo aplicado a matemática é voltado ao ensino da matemática de forma lúdica, explorando o potencial educativo dos jogos e mostrando aplicações da matemática no cotidiano. O uso de jogos desperta o interesse do estudante possibilitando o aprendizado de conceitos básicos e contribuindo com o melhor desempenho dos alunos durante as aulas de matemática.

## **Metodologia**

Durante a semana, além das 5h/aulas de Matemática da Base Comum, todas as turmas do 9º ano têm mais 2h/aula da disciplina de Estudo Aplicado de Matemática - EAM, a qual não é necessariamente uma extensão do que está sendo desenvolvido pelo professor do componente curricular de Matemática. Inclusive a SEDUC orienta que os professores atribuídos nestas disciplinas não sejam os mesmos.

Na disciplina de EAM a professora desenvolve com os estudantes atividades práticas, que proporcionarão um aprendizado significativo, em que ele perceba que a matemática é interessante, aplicável, e está inserida em nossas ações rotineiras. Proporcionando aos estudantes, vivências práticas dos conhecimentos teóricos trabalhados na Base Nacional Comum Curricular do componente Matemática. (MATO GROSSO, 2018, p. 70).

Na Escola JVC os professores destas duas disciplinas desde o início do ano se organizaram, com orientação do Orientador de Área das Ciências da Natureza e

Matemática, para o trabalho coletivo e colaborativo. Sendo assim, algumas atividades foram planejadas com o intuito de contribuir na superação dos desafios dos estudantes em relação à Matemática. Dentre as diversas atividades realizadas destacamos: Bingo de fração, Gran Prix das frações e Descubra o Desenho utilizando localização no plano.

## Resultados e discussão

Observamos, durante as aulas de EAM, que a maioria dos estudantes tem participado ativamente, demonstrando interesse nos jogos e nas atividades propostas. Consideram uma forma diferente de aprender matemática, entendem que é o momento de aplicarem os conceitos que aprenderam em sala de aula.

O Bingo das frações é um jogo que possibilita aos estudantes explorarem as diferentes formas de representação das frações, ou seja, observam as frações representadas graficamente e numericamente. A professora iniciou a atividade apresentando as regras do bingo. O jogo é composto de cartelas variadas contendo cada uma 24 frações na forma gráfica, conforme podemos observar na Figura 01:



Figura 1 – Modelo de cartela do bingo de frações. Fonte: [www.professorasnaweb.com](http://www.professorasnaweb.com)

Além disso, 30 frações aleatórias na forma numérica, conforme figura 02. As frações numéricas foram sorteadas pelo método cumbuca. Cada estudante recebeu uma cartela de bingo com frações aleatórias. A professora sorteou as frações na forma numérica, enquanto os estudantes marcavam (com feijões) em suas cartelas a fração gráfica correspondente. No blog [www.professorasnaweb.com](http://www.professorasnaweb.com) é possível fazer download das cartelas.



Figura 2 – modelo de Frações sorteadas. Fonte: [www.professorasnaweb.com](http://www.professorasnaweb.com)

Durante a aula os estudantes conseguiram identificar as frações. Foi um momento divertido onde eles aprenderam brincando.



Figura 3 – Estudantes jogando o Bingo das Frações. Fonte: Os autores.

Outro jogo interessante a se destacar foi o Grand Prix das frações, um jogo que possibilitou o aprendizado dos conceitos de frações, utilizando uma régua dividida em partes. Nesse jogo os alunos observaram na prática o conceito de fração relacionando-a a divisão. A professora iniciou a atividade organizando os estudantes em grupos de 4 estudantes, cada jogador trouxe um carrinho para percorrer a pista, os que não trouxeram confeccionaram seu próprio carrinho em papel. Foram utilizados ainda dois dados por grupo e uma pista feita pelos próprios estudantes em cartolina. Cada jogador lançou dois dados nos quais o número menor sorteado foi o numerador e o maior o denominador da fração e assim medindo com uma régua de fração avançavam com seus carrinhos, o primeiro a chegar ao final da pista, venceu o jogo. Foi também um momento muito

divertido onde todos os estudantes participaram (Figura 4).



Figura 4 – Estudantes jogando Gran Prix das frações. Fonte: os autores.

Descubra o desenho foi outra proposta diferente para introduzir o conceito de localização no plano, muito utilizado em nosso cotidiano. Os estudantes receberam do professor uma folha com malha quadriculada e um quadro com algumas cores, cada cor possuía suas coordenadas. Conforme os estudantes foram pintando descobriram a forma do desenho. Ao final da pintura o desenho foi revelado. Os estudantes puderam praticar a localização através da pintura e da descoberta de um desenho, todos conseguiram chegar ao desenho pretendido.

## Conclusão

A disciplina de estudo aplicado a matemática auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e na melhor compreensão dos conteúdos matemáticos ensinados durante as aulas de matemática. Esta disciplina leva os estudantes a aprender de forma mais divertida e prazerosa, experimentando algo diferente daquilo que vivenciam no seu dia a dia sem a obrigação de ter que decorar fórmulas e teoremas.

Além de ensinar a matemática de forma lúdica, explorando o potencial educativo dos jogos e mostrando aplicações da matemática no cotidiano também foi observado que os estudantes fortalecem as relações interpessoais e sociais através do trabalho em equipe trocando conhecimentos e práticas.

## REFERÊNCIAS

BINGO DAS FRAÇÕES. Disponível em: [www.professorasnaweb.com](http://www.professorasnaweb.com). Acesso em: 12 jun.

2019.

GRAND PRIX DAS FRAÇÕES. Disponível em:

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uel\\_mat\\_pdp\\_elaine\\_da\\_silva\\_fedatto.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_mat_pdp_elaine_da_silva_fedatto.pdf). Acesso em: 12 jun. 2019.

KAMII, Constance. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética: Implicações na Teoria de Piaget**. 2 ed. Porto alegre: Artmed, 2005.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto Pedagógico de Educação Integral**. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. 2018. Cuiabá.



### **A física nos aviões de papel**

Simone José Aparecida da Silva Santos, Romário Sidrone de Souza, Mauver Antonio Sartori, Adriano Aynes Carpejani, Elis Regina Quallio. Jeferson Nascimento.

Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Júnior.

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo apresentar uma atividade desenvolvida na Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Júnior (JVC), na disciplina de Prática Experimental com estudantes dos 1º anos do Ensino Médio. A atividade foi desenvolvida de forma interdisciplinar entre as disciplinas de Física e Matemática no Laboratório de Ciências da Natureza e Matemática, onde se buscou avaliar a aprendizagem e identificar a motivação intrínseca dos estudantes para quando o assunto é ensinado usando experimentos práticos. A prática envolveu a construção de aviões de papel por meio de dobraduras. Os resultados indicaram que alguns estudantes obtiveram melhores resultados à medida que aprenderam de forma mais significativa e se recordavam com mais facilidade dos conteúdos trabalhados através das experiências práticas.

**Palavras-chave:** Dobradura; Prática Experimental; Base Diversificada.

## Introdução

A Secretaria de Estado de Educação, Esporte e Lazer do Estado de Mato Grosso (SEDUC) implantou no estado algumas escolas na modalidade de ensino integral em tempo integral, sendo a Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Júnior (JVC), com sede no Município de Alta Floresta - MT contemplada com esse novo modelo de ensino, ao qual prolonga o tempo diário de permanência dos estudantes de 4 para 8 horas, com vistas a ampliar suas possibilidades de aprendizagem. A escola atende desde os anos finais do Ensino Fundamental até Ensino Médio. A matriz curricular da Escola JVC, além de contemplar as disciplinas da Base Comum (Português, Matemática, História, Geografia etc.), também dispõe de disciplinas da Base Diversificada compostas por Avaliação Semanal, Projeto Educativo Cultural, Práticas Esportivas, Estudo Aplicado de Matemática, Estudo Aplicado de Língua Portuguesa, Projeto de Vida, Protagonismo e Disciplinas Eletivas, fortalecendo a excelência acadêmica do estudante (MATO GROSSO, 2018).

Ainda há muitos professores que optam por ensinar as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática baseadas na exposição de aulas teóricas, tornando as aulas nestas disciplinas desinteressantes, o que acaba por desmotivar os estudantes para o estudo. Tradicionalmente, o ensino dessas disciplinas é voltado para o acúmulo de informações e o desenvolvimento de habilidades estritamente operacionais, em que muitas vezes, o formalismo matemático e outros modos simbólicos (como gráficos, diagramas e tabelas) carecem de contextualização (CARVALHO, 2018). Sendo assim, compete a todos os professores explorarem novos métodos de ensino que possam despertar o interesse dos estudantes, e que busquem a relacionar a prática com a teoria e ainda, que utilizem experimentos com o uso de materiais associados com a realidade dos estudantes, objetivo esse que é alcançado com a disciplina de Prática Experimental.

A referida disciplina é realizada no Laboratório de Ciências da Natureza e Matemática. Todas as turmas do Ensino Médio cursam essa disciplina uma vez por semana, com 1 hora aula. Nela, são trabalhados conceitos das disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática, com o intuito de aprofundar e ampliar a visão sobre o mundo científico. A diferença entre essa disciplina e as da base comum reside no desenvolvimento de práticas nas quais os estudantes possam resolver, refletir, questionar e investigar problemas propostos com a articulação teoria e prática (MATO GROSSO, 2018).

É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. Isso inclui retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência para além das situações convencionais de experimentação em laboratório (BRASIL, 2002, p. 84).

Carvalho (2018) aponta que as práticas experimentais além de incluir em todas as ações de aprendizagem que esteja envolvido, levam os estudantes a se alfabetizarem cientificamente, preparando os jovens para uma participação mais ativa socialmente, procurando desenvolver novas visões do mundo. Deste modo é necessário que essas atividades não sejam integradas como simples receitas, onde os alunos apenas seguem um conjunto de passos descritos pelo professor a fim de chegar a um resultado esperado por este, não ocorrendo dessa forma, a participação efetiva dos estudantes, mas estimulando-os a conhecerem a ciência, propriamente dita, tornando-os instigados pela experimentação, tentativa e erro; levando-os ao conhecimento adquirido pelos cientistas e os seus métodos. Para tal, aulas de Práticas Experimentais precisam ser dinâmicas e com a adoção de métodos variados, de modo a não se configurar como uma extensão da aula tradicional que por diversas vezes é aplicada em sala de aula, de modo que o professor se torna um transmissor e os estudantes receptores do conhecimento.

A disciplina de Prática Experimental é desenvolvida na escola sob o acompanhamento do Orientador de área de Ciências da Natureza e Matemática e de um Técnico de Laboratório, estes discutem previamente com os professores da referida disciplina as atividades a serem desenvolvidas, de modo a atingir o objetivo proposto e os estudantes possam ter uma experiência do experimento vivido, levando ao desenvolvimento de suas próprias ideias e suposições sobre os fenômenos científicos e naturais (CARVALHO, 2018).

Desta forma, este trabalho objetiva trazer relatos de experiências dos alunos durante a aplicação de uma atividade na disciplina de Práticas Experimentais, apontando os benefícios que a disciplina trouxe para o ambiente escolar.

## **Metodologia ou Material e métodos**

A prática foi desenvolvida nas três turmas do 1º ano do Ensino Médio. A aula teve como objetivo trabalhar alguns conceitos matemáticos na dobradura, observando a física nos aviões de papel. No início da aula, os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar suas ideias sobre alguns conceitos físicos abordados em sala de aula, como por exemplo, o conteúdo de velocidade média. Em seguida, o professor distribuiu os roteiros da atividade prática a ser desenvolvida.

Os alunos se organizaram em grupos para fazer a leitura do roteiro de aula, bem como para desenvolvê-la. De acordo com o roteiro de atividade, cada estudante deveria construir três modelos de aviões de papel utilizando folha de papel A4. Logo em seguida deveriam comparar a trajetória dos aviões e realizarem os cálculos da velocidade média de cada modelo construído. Na construção não utilizaram cola nem tesoura, apenas técnicas de dobraduras. A figura 01 corresponde a um dos modelos confeccionados:

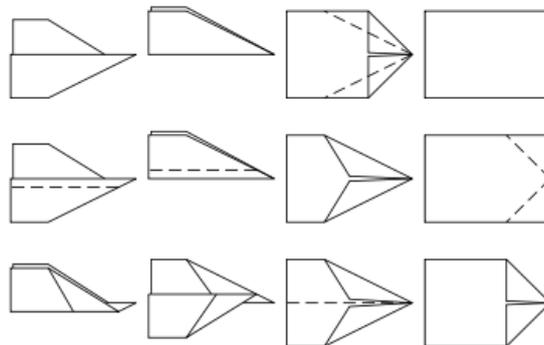


Figura 01: Modelo de aviões. Fonte: <http://fisica-em-acao.blogspot.com/2012/05/aviao-de-papel.html>.

Conforme os alunos construíam os aeromodelos de papel através da dobradura (figura 2) eles discutiam e descreviam em seus cadernos as formas geométricas que iam surgindo enquanto as desenvolviam.



Figura 02: Construção de aviões de papel a partir de um modelo. Fonte: Os autores.

Durante o desenvolvimento das atividades, o professor analisava vários aspectos, como as habilidades dos alunos na construção do aeromodelo e como relacionavam as atividades com as temáticas abordadas em sala. Como podemos observar no depoimento de um dos estudantes: “para o cálculo de velocidade temos que medir o tempo que ele leva para percorrer a distância”.

Posterior a montagem, foram testados os diferentes modelos, observando a melhor maneira de lançá-los, qual a influência do lançamento no movimento, trajetória e forças aerodinâmicas. Os lançamentos ocorreram na quadra de esportes da escola, conforme podemos observar na figura 03:

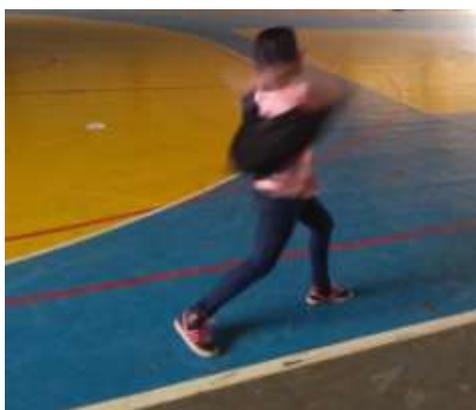


Figura 03: Estudante lançando sua aeronave na quadra de esporte. Fonte: Os autores.

Para calcular a velocidade média das aeronaves foi escolhido o modelo que percorreu a trajetória mais retilínea. Para medir a distância percorrida por cada aeronave foi utilizada uma fita métrica de 50 metros. Após o lançamento, o próprio estudante observava na fita estendida na quadra, a distância alcançada pelo avião. Enquanto outro marcava o tempo gasto para percorrer tal trajetória utilizando o cronômetro de um celular. Estas informações foram registradas numa folha de papel (Figura 04). Ao retornarem para o laboratório cada estudante calculou a velocidade média da sua aeronave e comparou com a dos demais buscando identificar a mais veloz.

Estudante	Tempo (s)	Espaco (m)	Velocidade média
Ana Diamante	2,37	7,35	3,10 m/s
Jean	2,14	9,10	4,25 m/s
José Carlos	3,47	13,40	3,86 m/s
Thaliton	1,39	12,10	8,70 m/s
Gracieli	0,92	8,10	8,80 m/s
Simone	2,35	13,10	5,57 m/s
Nadir	1,70	8,80	5,17 m/s
Laticiane	2,20	6,00	2,72 m/s
Asar	1,50	2,70	1,80 m/s
Lainara	2,15	7,00	3,25 m/s
Alaine	2,20	11,30	5,13 m/s
Yasmin	3,10	7,85	2,53 m/s
Talita	2,35	16,10	6,85 m/s
Kanile	1,90	11,30	5,94 m/s
Jhenifer	1,31	16,10	12,29 m/s
Caio	1,76	10,10	5,73 m/s
Kaillaine	0,22	2,30	10,45 m/s

Figura 04: Folha com informações dos lançamentos na quadra de esporte. Fonte: Os autores.

Dentre os depoimentos dos estudantes destacamos: “o que influenciou um avião ir mais longe que o outro foi a força de lançamento” e “o formato do modelo de cada avião também influencia nas diferentes distâncias percorridas”. Homa (2010) afirma que o movimento de planadores como os aviões de papel é descrito pela atuação de três forças

(Força peso -  $P$ , Força de sustentação -  $F_S$  e Força de arrasto -  $F_A$ ) e pelas Leis de Newton.

As forças de sustentação e de arraste tem origem aerodinâmica, na interação com a atmosfera, e dependem da velocidade do ar. A força de arrasto está relacionada com a resistência que o choque com as partículas de ar realiza com o objeto em movimento, conforme figura 05:

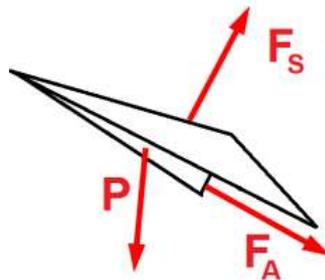


Figura 05: Diagrama de corpo livre de um avião de papel. Fonte: Delatorre, 2013.

Bernoulli (DELATORRE, 2013) define que a criação da força de sustentação pode ser compreendida da seguinte forma: "Se a velocidade de uma partícula de um fluido aumenta enquanto ela escoar ao longo de uma linha de corrente, a pressão dinâmica do fluido deve aumentar e vice-versa", Ou seja, na parte superior da asa a velocidade do ar é maior, logo, a pressão estática na superfície superior é menor do que na superfície inferior, o que acaba por criar uma força de sustentação de baixo para cima. Quando uma asa se desloca através do ar, parte se desloca para parte superior e outra para inferior. Quando existe um ângulo positivo entre a asa e a direção do escoamento, o ar é forçado a mudar de direção, a parte inferior da asa força o ar para baixo e em reação a mesma é forçada para cima, assim, a asa aplica uma força para baixo no ar e o ar aplica na asa uma força de mesma intensidade no sentido de empurrar a asa para cima. Essa criação da força de sustentação pode ser explicada pela terceira lei de Newton, ou seja, para qualquer força de ação aplicada existe uma reação de mesma intensidade, direção e sentido oposto.

## Resultados e discussão

Houve uma maior participação e motivação mostrada pelos alunos quando eles aprenderam através de experiências práticas, quando comparado com as aulas tradicionais dentro da sala de aula. Com a condução do experimento prático, os estudantes adquiriram novos conhecimentos e a compreensão do conteúdo de forma mais significativa, haja vista que conseguiram conectar os conhecimentos adquiridos a conhecimentos anteriores. Também interpretaram o que aprenderam de várias maneiras e conseguiram aplicar seus conhecimentos a situações novas, assim como explicar e prever fenômenos e eventos que acontecem nos arredores.

Segundo Suart e Marcondes (2009), pesquisas têm se intensificado à procura de metodologias que priorizem a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. Indicam que a experimentação investigativa tem sido considerada como uma alternativa para melhorar a aprendizagem, pois permitem uma maior participação do estudante em todos os processos de investigação, ou seja, desde a interpretação de um problema a uma possível solução para ele. É interessante destacar que por meio de atividades de práticas os estudantes tiveram a oportunidade de discutir, questionar as ideias iniciais, coletar e analisar dados para encontrar possíveis soluções para o problema.

Este estudo mostrou ainda que os experimentos práticos motivaram os estudantes a realizarem outras ações, como fazer leitura extra e conduzir seus próprios experimentos. De acordo Engelmann (2010) a motivação refere-se aos estados internos que nos estimulam a agir, nos empurram em direções específicas e nos mantêm envolvidos em certas atividades e aponta ainda que a maioria dos estudantes está intrinsecamente motivada a aprender sobre o mundo natural, principalmente quando o aprendizado envolve experiências práticas e este é percebido como relevante e pode se tornar significativo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Avião de papel. Disponível em: <http://fisica-em-acao.blogspot.com/2012/05/aviao-de-papel.html>. Acesso em: Julho de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM**. Brasília:

MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: Julho de 2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

DELATORRE, Rafael Gallina. **A Física no Voo de Aviões de papel: Uma abordagem prática e experimental para o ensino de Física e de conceitos aerodinâmicos**. XLI COBENGE - Congresso Brasileiro de Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina. 2013. Disponível em: [https://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/117227\\_1.pdf](https://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/117227_1.pdf). Acesso em: 12 jun. 2019.

ENGELMANN, Erico. **A motivação de alunos dos cursos de artes de uma universidade pública do norte do Paraná**. 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2010>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem significativa**. Química nova na Escola, v.31, n.3, p.198-202, 2009.

HOMA, J. **Aerodinâmica e Teoria do Voo - Noções Básicas**. 29 ed: Asa Edições e Artes Gráficas, 2010.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto Pedagógico de Educação Integral**. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. 2018. Cuiabá.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química.** Ciênc. cogn.v.14 n.1Rio de Janeiro mar. 2009.



### **A relação de saúde e alimentação baseada em plantas entre feirantes do município de Alta Floresta-MT**

Jaidle Irasnin Evangelista do Vale<sup>1</sup>, Jôine Cariele Evangelista do Vale<sup>2</sup>, Alana Raquel Pires<sup>1</sup>, Danieli Aline Cigolini Ruzza<sup>3</sup>.

1- Acadêmicas do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT; 2- Mestranda pelo Programa de Pós Graduação (Stricto Sensu) em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; 3- Docente do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT.

**Resumo:** Pesquisas sobre aspecto fitoterápico e alimentício de plantas são importante para o entendimento da antropologia, cultura, saúde e alimentação de populações carentes. Embora boa parte desse conhecimento tenha desaparecido com o passar dos tempos, ainda há uma pequena parte que é passada de geração em geração. Nesta perspectiva, o presente trabalho pretende conhecer a relação dos feirantes, oriundos de diferentes estados, com o uso de plantas como alimentos e fitoterápicos, bem como o papel desses conhecimentos na diminuição da vulnerabilidade alimentar e na saúde. Para tanto, foram entrevistados feirantes do município de Alta Floresta-MT por meio de um questionário previamente estruturado. Os usos citados são os relacionados a correção de deficiências nutricionais. Dentre estas plantas, se destacam o Caruru, Coração de boi, e Orvalha. Para o tratamento de doenças em decorrência da ausência de saneamento básico, o Mastruz e o Boldo; tratamentos de ferimentos e antiinflamatórios em geral, a Terramicina, Aroeira, Bálsamo e Noni. Esse tipo de conhecimento muitas vezes lhes garantiu alimentação e remédio em situação de necessidade, devido a seu conhecimento familiar sobre o caráter fitoterápico, energético e nutritivo. Com estes resultados espera-

se contribuir com o registro deste conhecimento, principalmente a respeito das formas de uso alimentício e medicinal para a população, assim como contribuir para o melhor entendimento de como as populações pobres traçam estratégias para lidar com redução da vulnerabilidade, usando as plantas.

**Palavras-chaves:** Antropologia; Agricultura; Etnobotânica; Alternativas de consumo.

## **Introdução**

Os conhecimentos sobre a utilização de plantas como alimentos e remédios têm grande papel na sobrevivência de populações carentes. Isso se deve em parte pela constante privação de acesso a uma dieta completa, que em populações mais abastadas podem ser supridas pelo fácil acesso à recursos financeiros, e a privação de acesso a serviços de saúde (NOGUEIRA, 1984). Assim, é comum que as pessoas se voltem constantemente para os saberes relacionados às formas de utilização de diversas plantas.

O que se vê atualmente é um cenário em que as populações dos locais mais carentes utilizam as plantas medicinais por tradição e escassez de alternativas econômicas viáveis, enquanto nos locais mais ricos, como os países mais desenvolvidos, a adoção dessas práticas é, na maioria dos casos, influenciada pelos modismos de consumo de produtos naturais (JUNIOR. et al., 2005). Então, há um consenso quanto ao importante papel da transmissão desses saberes através das gerações, o que normalmente ocorre oralmente, ligando assim essas informações tão importantes à cultura dos diferentes povos (OLIVEIRA, 1989).

O conhecimento tradicional é de interesse para a ciência por se tratar de um acúmulo de saberes passados de geração para geração, muitas delas analfabetas (BALICK & COX, 1996). Como os conhecimentos tradicionais são transmitidos e mantidos basicamente pela oralidade, pesquisas etnobotânicas são importantes ferramentas para a sua recuperação e registro, evitando-se assim que se cessem ao longo do tempo.

O município de Alta Floresta, MT, conta com uma grande concentração de diversas culturas, com a presença de pessoas de origens diferentes, tendo em vista o contexto de ocupação dessa região a partir da década de 1970, que propiciou a vinda de pessoas de estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste (WEIHS, 2016). Hoje, uma pequena parte da população do município é 13% rural, estes têm um histórico normalmente em contexto

de marginalização no que diz respeito ao acesso a serviços de saúde e possivelmente estando exposta a situação de vulnerabilidade alimentar, o que por sua vez poderia lhes levar ao conhecimento cultural de uso das plantas como fitoterápicos e alimentos não convencionais (com carácter energético e nutritivo). Sob essa perspectiva esse trabalho objetivou acessar parte desse conhecimento e a percepção de feirantes sobre a importância dessas plantas no seu contexto de vida.

## **Metodologia**

Nosso estudo foi desenvolvido no mês de maio, em 2019, no município de Alta Floresta, localizada no norte do Estado do Mato Grosso nas seguintes coordenadas: 9°51'56.9"S, 56°05'39.3"W. Com uma população de 50.000 habitantes e uma extensão territorial de 9 212,5 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).O município tem como principais atividades econômicas a agricultura, a pecuária, o comércio e o extrativismo vegetal. A pesquisa foi realizada na Feira Livre Municipal de Alta Floresta - MT, onde se encontra um aglomerado de feirantes que ofertam à população uma variedade de alimentos, como frutas, verduras, legumes, remédios naturais, artesanato entre outros produtos. A Feira Livre possibilita a comercialização da produção muitas vezes oriundas de pequenas propriedades rurais, sendo, ao mesmo tempo, um ambiente propício à obtenção de ricas informações para responder perguntas de pesquisas como esta.

Aplicamos um questionário previamente elaborado, com perguntas abertas e fechadas (para traçar o perfil), durante a qual o entrevistador tinha liberdade de formular novas perguntas no decorrer da conversa (ANDER-EGG, 1978). As perguntas visavam obter informações sobre a forma de uso de plantas (alimentícia ou medicinal), parte utilizada (raiz, caule, rizoma, folha, flor, fruto ou semente) e forma de preparo (in natura, fervura, indução, decocção etc.). Para a escolha dos entrevistados, utilizamos o método "Bola de Neve" (VINUTO, 2014), segundo o qual se parte de uma referência externa para a primeira entrevista, e o entrevistado inicial sugere o próximo, que possua um perfil semelhante ao buscado pelo pesquisador. Os dados obtidos foram tabulados por meio do software Excel (2010). Com o nome popular das plantas citadas pelos agricultores.

## **Resultados e Discussão**

A partir das entrevistas alcançamos 13 entrevistados. A maioria (46%) dos entrevistados é oriunda dos estados do Sul. O resultado do estudo socioeconômico revelou que aproximadamente 70% dos feirantes entrevistados é do gênero feminino. O que demonstraram que as mulheres costumam deter uma maior parcela deste tipo de

conhecimento, pois na maioria dos casos são as responsáveis pela preparação dos alimentos, chás e as infusões à base de plantas (HOWARD, 2003), pode-se então assumir que são as principais transmissoras desses saberes para as gerações subsequentes.

Neste ponto destaca-se a importância da transferência deste tipo de conhecimento, que normalmente ocorre por meio das tradições familiares. Como aponta os resultados, 70% aprenderam a usar essas plantas com os familiares, 22% com conhecidos e 8% em livros. A maioria dos entrevistados (78%) cultivam as plantas que utilizam em seus quintais. Já outros afirmam obtê-las em matagais (22%). Ao serem questionados sobre o repasse do conhecimento a respeito dessas plantas, 46% repassam e 54% não repassam. Esse dado nos serve de alerta para a maior divulgação do conhecimento, pois este pode acabar se perdendo devido a redução na transferência de conhecimento sobre as plantas entre os conhecedores.

Os entrevistados apresentaram sem sua maioria (85%), um grau de escolaridade baixo, não completando o ensino fundamental. Os demais 15% somente completaram o ensino fundamental. Quanto à renda familiar, aproximadamente 54% dos entrevistados recebem entre 1 e 3 salários mínimos, 15% recebe entre 3 e 5 salários mínimos, mas vale ressaltar que aproximadamente 31% recebem menos que 1 salário mínimo. Quando questionados sobre a importância de inserir alimentos naturais em sua alimentação diária, 100% dos entrevistados afirma que consideram indispensáveis. A consciência sobre a importância da inserção de alimentos naturais pode estar associada ao maior acesso a informação facilitada por rádio e televisão (BEULKE, 2005).

Os resultados indicaram uma grande riqueza de plantas vegetais, registrando-se 24 espécies distintas de plantas de uso alimentar e medicinais, predominado as famílias, Amaranthaceae e Fabaceae, com três representantes por família. Dados este que corrobora com pesquisa da mesma natureza, que as espécies destas famílias são utilizadas e comercializadas em todo o Brasil, como plantas alimentícias e medicinais (AGRA et al., 2007). Quanto ao hábito de crescimento das plantas tem-se: Arbóreo (3), subarbusto (5), Arbusto (7), rama (3), trepadeira (1), herbáceo (5). Entre as plantas alimentares cultivadas encontramos uma variedade de espécies, 14 para fins alimentícios em (sucos, saladas, refogado, chá, doces, tempero, vitaminas, in natura, etc.) e 15 da usadas para fins medicinais (chá, xarope, in natura, etc.) (Tabela 1).

<b>Família</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Parte utilizada</b>	<b>Como preparar</b>	<b>Indicação</b>
Amaranthaceae	Mastruz	Tudo	Chá	Infecção, bronquite, gripe, verme, limpeza do intestino.
	Caruru	Não info.	Comidas	Osteoporose
	Terramicina	Folha	Chá	Anti-inflamatório natural
Anacardiaceae	Aroeira	Não info.	Chá	Infecções urinárias em mulheres.
Annonaceae	Coração de boi	Semente	Suco	Vitamina
	Gabiroba	Fruto	Salada	Fonte de vitamina C, combate à gripe e sintomas de diarreia
Araceae	Taioba	Folha	Refogado	Combate Bactérias, rico em Vitaminas
Asteraceae	Boldo	Folha	Chá, in natura e suco.	Dor de estômago e dor de barriga.
Brassicaceae	Mostarda	Folha	In natura	Salada
Caricaceae	Mamão	Fruto verde	Doce	Vitamina, regulador da digestão
Caryophyllaceae	Hortelã	Folha	Chá	Sintomas de gripes e resfriados
Costaceae	Caninha do brejo	Folha	Chá	Pedra nos rins e infecção de urina
Crassulaceae	Bálsamo	Folha	Chá	Machucados, queimaduras, bronquite e frieiras.
Cucurbitaceae	Abóbora	Flor	Refogado	Proteína
Dioscoreaceae	Cará	Fruto	Refogado	Auxilia no sistema imunológico

	Inhame	Fruto	Refogado	Combate sintomas Malária e Dengue depurativo para o Sangue
Euphorbiaceae	Mandioca	Casca branca	Salada	Dar energia
	Serralha	Folha	Salada	Proteína
Fabaceae	Guaco	Folha	Xarope	Gripe.
	Carquejo	Folha	Chá	Dores de estômago.
Lamiaceae	Poejo	Folha	Chá	Calmante e para tratar a gripe
Myrtaceae	Orvalha	Semente	Suco	Vitamina
Poaceae	Capim cidreira	Folha	Chá	Calmante natural
Rubiaceae	Noni	Fruto	Chá	Cura tudo

**Tabela 1:** Espécies alimentares e medicinais descritas pelos feirantes de Alta Floresta, Mato Grosso.

Os conhecimentos culturais acerca destas plantas e o frequente uso como alimento e como medicamento alternativo, pode estar relacionado a renda familiar dos feirantes, pois estas muitas vezes são as únicas alternativas em caso de necessidade nutricional ou de enfermidades em comunidades marginalizadas, ou seja, que sofrem com algum grau de vulnerabilidade socioeconômica (TREVIZAN; CASEMIRO, 2009).

Essa premissa se relaciona diretamente com a indicação de uso das plantas citadas, como as que têm características de auxiliar na correção de deficiências nutricionais (fins alimentares), normalmente empregados como fonte de vitaminas e proteína. O que difere das populações menos vulneráveis financeiramente tem acesso com mais facilidade a suplementos alimentares. Dentre estas plantas, se destacam o Caruru (osteoporose); Coração de boi, taioba, orvalha e mamão (vitaminas diversas); Gabiroba (vitamina C); Abóbora (proteínas); casca da mandioca (energético) e serralha; Mamão e mostarda (alimentícios em geral) e reguladores do sistema digestório como mamão e mastruz.

Outro grupo de plantas muitas citadas são as relacionadas ao tratamento de doenças respiratórias. As pessoas em situação de vulnerabilidade econômica comumente estão sujeitas a exposição à poeira e vírus que deixam seu sistema respiratório particularmente exposto às agressões do ambiente (ARANHA et al., 2006). Pode-se observar que entre as plantas citadas, aparecem diversas vezes as relacionadas e esse tipo de doenças, como: Mastruz (bronquite e gripe), Gabiroba (gripe), Hortelã (gripe e resfriado), Bálsamo (bronquite), Guaco (gripe) e Poejo (gripe). (DA COSTA MENDIETA, et, al., 2015).

Dentre os usos mais indicados estão os relacionados ao tratamento de doenças que na maioria dos casos ocorrem em decorrência da ausência de saneamento básico, como: Mastruz e Taioba (bactérias e parasitas intestinais), Gabiroba, Carqueja e Boldo (diarreia e náuseas). Também são citadas plantas para os tratamentos em situação de ferimentos e antiinflamatórios em geral como: Terramicina, Mastruz, Aroeira, Caninha do brejo, Bálsamo, Cará e Noni. Fatores socioeconômicos e culturais exercem um papel significativo em determinadas comunidades que usam recursos naturais (NAZAREA et al., 1998).

### **Considerações finais**

Para os feirantes o consumo destas plantas alimentícias e medicinais, representa uma alternativa viável de consumo consciente, o que pode ampliar seu perfil de subsistência. Com isso, este trabalho contribui tanto para conservação quanto para difusão do conhecimento empírico por meio de registros e divulgação dessas espécies pouco conhecidas e suas diversas formas de uso, tanto como alimento, quanto medicinal para a população, bem como para o melhor entendimento da população quanto o papel da alimentação alternativa na redução da vulnerabilidade alimentar de famílias no meio rural assim como urbano.

Vale destacar que este conhecimento corre risco de ser perdido, devido a não divulgação através das gerações. Além disso, é necessária a realização de estudos sobre os efeitos farmacológicos e toxicológicos dessas plantas, para que os consumidores sejam orientados quanto a forma correta de utilização, evitando efeitos adversos.

### **Referências**

AGRA MF, BARACHO GS, NURIT K, BASÍLIO IJLD, COELHO VPM, BARBOSA DA. Sinopse da flora medicinal do Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, 11(3): 323-330, 2007.

ANDER-EGG, E. **Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales**. 7 ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978, cap. 3,4,5 e 6, p. 28-80.

ARANHA, S. C., ZÖLLNER, A. C. R., CURY, M. C. F., & COMPRI, P. C. Condições Ambientais como fator de risco para doenças em comunidade carente na zona sul de São Paulo. **Rev. APS**, v. 9, n. 1, p. 20-28, 2006.

BALICK, M. ; COX, P. Plantas cultura e pessoas. **Scientific American**, New York , 1996.

BEULKE, C. S.. A influência do consumidor infantil sobre os pais na tomada de decisão de compra de produtos alimentícios. In: **XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação-Intercom. Rio de Janeiro. Anais... Uerj, Rio de Janeiro, Brasil**. 2005.

DA COSTA MENDIETA, M., HECK, R. M., CEOLIN, S., DE SOUZA, A. D. Z., VARGAS, N. R. C., PIRIZ, M. A., & BORGES, A. M. (2015). Plantas medicinais indicadas para gripes e resfriados no sul do Brasil. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, 17(3).

HOWARD, P. L. Women & Plants. Gender Relations. In: **Biodiversity Management & Conservation**. Londres: Zed Books Ltd. 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso 2010**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 23 de Maio de 2019.

JUNIOR, V. F. V.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura. **Química nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

NAZAREA V, RODHES R, BONTOYAN E, GABRIELA F. Defining indicators which make sense to local: Intra-cultural variation in perceptions of natural resources. **Human Organization**, 245(57): 159-170, 1998.

NOGUEIRA, M. J. C. Fitoterapia: a volta à natureza. **Enfoque (Sao Paulo)**, v. 12, n. 1, p. 8-11, 1984.

OLIVEIRA, F. de; AKISUE, G.. Fundamentos de farmacobotânica. 1989.

TREVIZAN, S.D.P.; CASEMIRO, A.D.; Consumidores de produtos orgânicos em Vitória da Conquista, Bahia – BA. **Key Elements For A Sustainable World: Energy, Water And Climate Change**. São Paulo; Brazil; May 20th-22nd; 2009.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n.44, p. 203-220. 2014.

WEIHS, M. L. **Conexão (in) visível: degradação ambiental e saúde na fronteira agrícola amazônica**. Tese de doutorado, UNB. p. 207. 2016.



### **Ácido húmico e *Bacillus subtilis* como promotores de crescimento**

Lucas Eduardo Batista da Cruz<sup>1</sup>; Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>2</sup>; Ellen Clarissa Pereira da Cunha<sup>3</sup>; Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>4</sup>; Adriano Maltezo da Rocha<sup>5</sup>; Sabrina Cassia Fernandes<sup>6</sup>.

Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O crescimento mundial da população vem se tornando constante, assim culturas de grande importância como soja (*Glycine max*), tem a necessidade constante de especialização para aumentar seu desempenho, dentre esses aspectos destaca-se a grande consumo de seus derivados pela população em diversos suplementos, fazendo com que o aumento de produção siga constante. Dentre as práticas bastante utilizadas é a ação conjunta de agentes beneficiadores, como rizobactérias. A simbiose realizada por esses microrganismos, suprema demanda da planta por nitrogênio nos estágios iniciais. Como forma de aprimorar ainda mais o efeito da fixação biológica, a utilização conjunta com compostos orgânicos a bases de ácido húmico, podem vir a contribuir como promotores de crescimento. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes concentrações de ácido húmico junto a *Bacillus subtilis*, no vigor de sementes da cultura da soja. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2, com os tratamentos sendo constituídos pela combinação de seis concentrações de ácido húmico (18%) (0, 100, 200, 300, 400 e 500 ml por 100 kg de sementes) associada ou não com *Bacillus subtilis*. A aplicação de *Bacillus subtilis* não influenciou a germinação e o vigor de sementes da soja cultivar MS8338 RR. Em relação a doses de ácido húmico, houve efeito no comprimento de raiz das plântulas de soja, quando não houve a aplicação de *Bacillus subtilis*.

**Palavras-chave:** Composto orgânico; *Glycine max*; Promotor de crescimento.

## Introdução

A cultura da soja (*Glycine max*) é caracterizada como uma Commodities em constante crescimento nacional, onde identifica-se com maior destaque no momento atual, sendo a principal fonte de proteína vegetal, com grande engajamento na alimentação humana na forma de oleaginosas e principais derivados, na alimentação animal na formulações de concentrados, assim com crescimento de fronteira vem ocupando 49% das áreas produtivas (COLUSSI, et al 2016). A divulgação do relatório nacional de produção de grãos, demonstra a alta produtividade que corresponde a 238,9 milhões de toneladas com ênfase na produção de soja, enfatizando a produção de 114,8 milhões de toneladas, sendo representado por 78% da produção as regiões centro-Oeste e sul na safra 2017/2018 com alta de 1,9% de plantio (CONAB, 2019).

Com grande foco em ganho de produção final, culturas como soja se tornaram cada vez mais exigentes, em práticas que possibilitam suprir as suas exigências. O método de fixação biológica (FBN), possibilitou a inoculações de produtos à base de microrganismos capazes de realizar fixação biológica, tornaram indispensáveis nos monocultivos, aderindo ferramentas de conversão do nitrogênio presente no ar disponibilizando para a planta biologicamente, favorecendo o desenvolvimento (NOMURA et al, 2019).

Outra prática que está possibilitando o aumento da produção da soja são os compostos orgânicos, onde compostos de complexos formados por carbono, estão em maior quantidade na superfície, centrados na matéria orgânica humificada e após o seu processo de decomposição formam materiais conhecidos como húmus, que são substâncias e outros componentes ligados a solução do solo. O ácido húmico possui capacidade de retenção de nutrientes a partir de reações químicas e bioquímicas, transportando cátions em reações metabólicas nas plantas (BENETTI et al, 2018).

O presente trabalho teve como objetivo, verificar o efeito de diferentes concentrações de ácido húmico com e sem *Bacillus subtilis*, no vigor de sementes da cultura da soja.

## Material e métodos

O presente trabalho foi realizado no primeiro trimestre do ano de 2019, no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta – MT, com o objetivo de avaliar o efeito de crescentes doses do composto orgânico ácido húmico, associado ou não a *Bacillus subtilis*, inoculado em sementes de soja e avaliadas as posteriores plântulas. A cultivar de soja avaliada foi MS8338 RR com 96% de germinação, testada previamente conforme Brasil (2009).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2, com os tratamentos sendo constituídos pela combinação de seis concentrações de ácido húmico (18%) (0, 100, 200, 300, 400 e 500 ml por 100 kg de sementes) associada ou não com *Bacillus subtilis* (1.000 ml para 100 kg de sementes), sendo utilizado o produto comercial Biobac®.

Para a realização da pesquisa foram confeccionados rolos de papel para germinação (tipo Germitest), sendo dispostas 50 sementes em cada repetição, com 4 repetições por tratamento. As sementes, após receberem os respectivos tratamentos, foram distribuídas sobre duas folhas de papel Germitest, umedecidas com água destilada equivalente a 2,5 vezes a massa do papel não hidratado, sobreposto com uma terceira folha e, logo após, confeccionados em formas de rolos. Após esse processo, os rolos foram colocados em socos plásticos, e levados para germinar em câmara de germinação (BOD), com variação de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , com fotoperíodo de 12 horas claro/escuro.

A avaliação foi realizada no oitavo dia, para isso utilizou-se 10 plântulas coletadas aleatoriamente para cada repetição, em que foi mensurado o comprimento da raiz e da parte aérea com ajuda de régua milimetrada. Logo em seguida, as plântulas foram colocadas em sacos de papel kraft e levadas para estufa de secagem regulada a  $65^{\circ}\text{C}$ , permanecendo por 5 dias. Após esse período, foram pesadas em balança de precisão (0,001g) para determinação da massa seca média de cada tratamento.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias do fator qualitativo (inoculante), comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade e para o quantitativo (doses de ácido húmico) foi realizado o estudo de regressão polinomial, com uso do software Sisvar® (FERREIRA, 2011).

## **Resultados e discussão**

Analisando-se os resultados obtidos para as características morfológicas da soja

NS 8383 RR, para o fator *Bacillus subtilis* houve efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) para as variáveis comprimento da parte aérea e massa seca da parte aérea. Entretanto, não foi significativo para comprimento radicular e massa seca de radícula. Em relação as doses crescentes de ácido húmico houve efeito significativo para as variáveis comprimento da parte aérea, comprimento radicular e massa seca de radícula (Tabela 1). A não inoculação com *Bacillus subtilis* proporcionou maior massa seca da parte aérea (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela 1. Valores de F, coeficiente de variação CV (%) e médias de comprimento da parte aérea (CPA), comprimento radicular (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de radícula (MVR). Em função das doses crescente de Ácido Húmico (AH) associado ou não com *Bacillus subtilis* (BS) aplicadas via tratamento de sementes de soja. Alta Floresta (2019)

<i>Bacillus subtilis</i> (Bs)	CPA	CR	MSPA	MSR
(mL ha <sup>-1</sup> )	-----cm-----		-----g-----	
Com	5,60	7,52 a	0,14 b	0,10
Sem	7,36	8,10 b	0,20 a	0,09
Valor de F	54,13**	2,02 ns	17,87**	0,71 ns
Ácido Húmico (AH)				
(mL ha <sup>-1</sup> )				
0	7,56	8,44	0,16	0,09
100	5,05	5,32	0,13	0,06
200	6,27	7,59	0,18	0,10
300	6,47	8,28	0,18	0,09
400	6,78	8,68	0,20	0,11
500	7,78	8,59	0,17	0,10
Valor de F	7,94**	6,55**	2,38 ns	13,42**
Interação Bc x AH				
Valor de F	8,22**	5,22**	1,79ns	3,43**
CV(%)	12,81	18,13	24,85	12,99

Obs. médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*\*, e ns correspondem respectivamente a significativo a 1%, 5% e não significativo pelo teste F.

Dentre os gêneros de bactérias rizobactérias que se desta na FBN encontra-se *Bacillus subtilis*, bactéria habitante natural do solo, produz antibióticos, enzimas e fitohormônios que proporcionam benefícios para as plantas (ARAUJO, 2008), o que não foi verificado no presente trabalho para a massa seca da parte aérea, que pode ter ocorrido em função do pouco tempo para a ação das bactérias.

Quanto a interação entre os fatores *B. subtilis* e doses crescente de ácido húmico houve significância ( $p < 0,05$ ) para comprimento da parte aérea, comprimento radicular e massa seca da radícula. Em relação ao comprimento da parte aérea não houve diferença para inoculação de *B. subtilis*, onde somente nas doses de 0 e 300 ml de ácido húmico, onde sem a inoculação promoveu maior crescimento (Tabela 2) e para esta variável não ocorreu ajuste para o comportamento de doses dentro de *Bacillus*. Araujo (2008), avaliando trigo e algodão na presença do resíduo orgânico associado à *B. subtilis* observou que os tratamentos influenciaram positivamente no metabolismo e na fisiologia da planta, o que refletiu aumento de emergência, crescimento e nutrição das plantas, onde em determinadas concentrações, trouxeram maior desenvolvimento radicular das plântulas.

Tabela 2 - Desdobramento da interação significativa entre concentrações de ácido húmico (AH) associado ou não com *Bacillus subtilis* (Bc) aplicadas via tratamento de sementes para médias de comprimento da parte aérea (cm), comprimento radicular (cm) e massa seca de radícula (cm).

		Ácido húmico mL					
Bc		0	100	200	300	400	500
		Comprimento da parte aérea (cm)					
Com		7,84 a	2,73 b	5,36 b	5,94 a	5,76 b	5,94 b
Sem		7,28 a	7,37 a	7,16 a	6,99 a	7,73 a	7,63 a
Y <sub>com Bc</sub> = ns							
Y <sub>sem Bc</sub> = ns							
		Comprimento radicular (cm)					
Com		8,54 a	3,23 b	8,75 a	8,82 a	8,02 a	7,80 a

Sem	8,34 a	7,41 a	6,44 b	7,75 a	9,33 a	9,38 a
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

$Y_{\text{com Bc}} = \text{ns}$

$Y_{\text{sem Bc}} = 3\text{E-}05x^2 - 0,01x + 8,1307R^2 = 0,7413$

Massa seca da radícula (g)

Com	0,10 a	0,05 b	0,10 a	0,11 a	0,10 a	0,11 a
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Sem	0,09 a	0,08 a	0,09 a	0,11 a	0,11 a	0,10 a
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

$Y_{\text{com Bc}} = \text{ns}$

$Y_{\text{sem Bc}} = \text{ns}$

Obs. médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*\*, \* e ns correspondem respectivamente a significativo a 1%, 5% e não significativo pelo teste F.

Para comprimento de radícula observa-se efeito positivo onde as plântulas tiveram maior desenvolvimento radicular na inoculação com *B. subtilis* a somente na dose de 200 ml, evidenciando o efeito da inoculação para o desenvolvimento radícula, no entanto, na dose 100 o efeito foi contrário, evidenciando que o efeito depende da dose aplicada. Quando ao efeito de doses dentro de com e sem Bacillus, ocorreu ajuste do comportamento apenas para sem uso da bactéria, onde este ajuste teve uma tendência quadrática com ponto de mínimo na dose de 166 ml, mostrando que a partir desta dose ocorre o efeito favorável do ácido húmico sobre o crescimento da raiz.

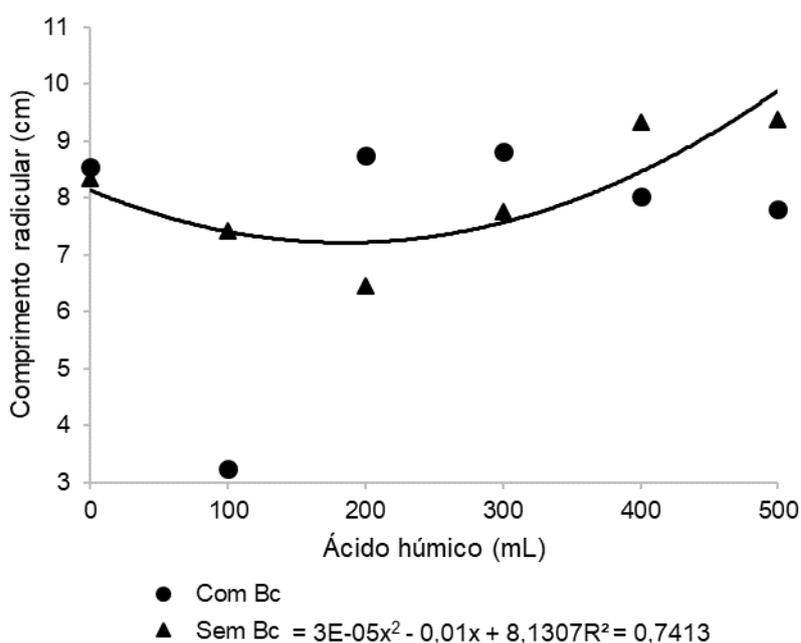


Figura 1. Modelo linear para o comprimento radicular em função da concentração de ácido húmico.

Quanto a massa seca de radícula, ocorreu diferença entre com e sem a aplicação de *Bacillus* somente na dose de 100 ml, onde a não aplicação foi superior. Em relação a doses de ácido húmico dentro de com e sem *Bacillus*, não foi observado o ajuste a um modelo para explicar o comportamento dessas.

Segundo Oliveira et al. (2016) a aplicação de *Bacillus subtilis* apresenta potencial para aumentar o desenvolvimento radicular, pois estes observaram o aumento de raiz em feijoeiro em seu trabalho, fato verificado no presente trabalho somente para o comprimento radicular, a partir da dose de 166 ml por 100 kg de sementes.

## Conclusões

A aplicação de *Bacillus subtilis* não influenciou a germinação e o vigor de sementes da soja cultivar MS8338 RR. Doses de ácido húmico acima de 166 ml por 100 kg de sementes aumentaram o comprimento de raiz das plântulas de soja, quando não houve a aplicação de *Bacillus subtilis*.

## Agradecimentos

À Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), e pela concessão de bolsa do segundo autor.

## Referências bibliográficas

ARAUJO, F. F. Inoculação de sementes com *Bacillus subtilis*, formulado com farinha de ostras e desenvolvimento de milho, soja e algodão. **Ciências Agrárias**, Presidente Prudente, v.32 n.2, 7 p., 2008.

BENETTI, R.; BENETT, K. S. S.; ARRUDA, N.; BENETT, C. G. S.; SELEGUINI, A. Densidade de plantio e substâncias húmicas no cultivo do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.). **Journal of Neotropical Agriculture**, Iturama, v. 5, n. 1, p. 75-81, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília-DF: Mapa/ACS, 2009. 367p.

COLUSSI, J.; WEISS, C. R.; SOUZA, A. R. L.; OLIVEIRA, L. O. agronegócio da soja: Uma análise da rentabilidade do cultivo da soja. **Espacios**, Santa Cruz, v. 37, n.16, 23p., 2016.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. CONAB. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em: 28 jun. 2019.

NOMURA, M.; BARBOSA, G. G. F.; SILVA, C. H. L.; COSTA, E. M.; VENTURA, M. V. A.; VILARINHO, M. S.; Pereira, I. s. Qualidade fisiológica de sementes de soja submetidas a doses do inoculante *Bradyrhizobium japonicum*. Ipê. **Agronomic Journal**, v. 3, n. 1, p. 91-96, 2019.

OLIVEIRA, G. R. F.; SILVA, M. S.; MARCIANO, T. Y. F.; PROENÇA, S. L.; SÁ, M. E. Crescimento inicial do feijoeiro em função do vigor de sementes e inoculação com *Bacillus subtilis*. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Ilha Solteira, v.10, p. 439-448, 2016.



### **Ajuste de equação volumétrica para a espécie de *Erisma uncinatum* no norte do Mato Grosso**

Laiz Bruna Diniz da Silva<sup>1</sup>; Mainara Gonçalves Nogueira<sup>2</sup>, Luiz Felipe Gonçalves De Mello Bernardes<sup>3</sup>; Vinicius Augusto Morais<sup>4</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Graduandos em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. <sup>4</sup>Professor na Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta

**Resumo:** Na Amazônia brasileira ao desenvolver o manejo florestal, por lei, é obrigatório o cálculo do volume das árvores em pé, para isso é utilizado fator de forma e pouco se aplica equações de volume. As equações têm parâmetros estabelecidos por regressão e são essenciais na tomada de decisão no momento do planejamento e todas as etapas do manejo florestal, desta forma, este trabalho teve como objetivo ajustar equações volumétricas para a espécie de *Erisma uncinatum* e determinar qual o modelo que apresenta melhor ajuste. Os dados foram coletados em um projeto de manejo sustentável na fazenda Mata Azul I, localizada no município de Nova Ubiratã – MT. Em seguida cubadas 24 árvores de Cedrinho e estimado o volume real aplicando a cubagem rigorosa por Smalian. Feito isso, foram ajustadas 8 modelos volumétricos. Obteve-se um bom

resultado quanto ao ajuste dos modelos, o melhor foi o de Naslund, seguido por Schumacher Hall Log, no entanto, os demais com exceção de Brenac, poderiam ser utilizados para estimativa de volume com boa precisão nos resultados.

**Palavras-chave:** Cubagem rigorosa; Cedrinho; Inventário florestal, Manejo Florestal.

## Introdução

As florestas tropicais apresentam grande heterogeneidade em sua formação vegetal, com tempo de crescimento e forma de vida, em geral, muito distintas. Em consequência disso, as árvores possuem idades, estrutura diamétrica, altura, área basal, espécies e estágios sucessionais diferentes (CYSNEIROS et al., 2017). Ao se manejar uma floresta tropical é imprescindível que a mesma consiga repor o volume de corte ao longo do período de tempo instituído para o ciclo de corte estabelecido (SCHANAIDER e FINGER, 2000).

Buscando a exploração florestal sustentável, que em longo prazo apresente os mesmos benefícios financeiros, sociais e ecológicos da atualidade é necessário aprimorar as técnicas de manejo (SCHANAIDER, 2004). Para isso, um fator importante é a estimativa da volumetria de madeira estocada de forma precisa.

Na Amazônia brasileira ao desenvolver o manejo florestal, por lei, é obrigatório o cálculo do volume das árvores em pé, para isso é utilizado fator de forma e pouco se aplica equações de volume (BRASIL, 2009). As equações têm parâmetros estabelecidos por regressão e são essenciais na tomada de decisão no momento do planejamento e todas as etapas do manejo florestal (SILVA JÚNIOR, 2009).

Os dados para ajuste dos modelos volumétricos são obtidos de árvores-amostra abatidas e cubadas nos povoamentos. O método mais utilizado para obtenção do volume sólido dessas árvores consiste no emprego de fórmulas aproximativas, como as de Smalian, Huber e Newton. Considerando os casos em que existem diferentes materiais genéticos, espaçamentos, idades e regimes de corte, têm-se considerável tempo e custo requerido para a geração de equações volumétricas (SILVA et al., 2014).

Para o uso das equações é necessário ajustá-las, haja visto que em cada local a ser manejado encontra-se diversas condições ambientais, tais como clima, solo, pluviosidade, entre outras. Essas condições podem afetar na forma do fuste. Para a escolha da melhor equação ajustada é necessário realizar o ajuste de diferentes modelos volumétricos, previamente selecionados. Esta necessidade de se aplicar e testar uma vasta quantidade de modelos se dá devido a variação dos fustes das árvores.

Vale ressaltar que apesar da eficiência de alguns modelos volumétricos, estes nem

sempre se ajustam aos dados de todas as espécies e condições das populações florestais, sendo necessário testá-los e eleger aquele de melhor resultado (THOMAS et al., 2006). Por isso, conforme Campos et al (1985), a avaliação de equações volumétricas é uma fase fundamental em inventários florestais, pois qualquer erro na estimativa do volume de árvores, prejudicará a estimativa populacional.

Desta maneira, este trabalho teve como objetivo ajustar equações volumétricas para a espécie de *Erismia uncinatum* e determinar qual o modelo que apresenta melhor ajuste.

## Metodologia

Os dados foram coletados em um projeto de manejo sustentável na fazenda Mata Azul I, localizada no município de Nova Uiratã – MT, com coordenadas geográficas centrais 12°47'27" S e 54°53'21" W.

Foram cubadas 24 árvores de Cedrinho (*Erismia uncinatum*). Para estimar o volume real foi empregado a cubagem rigorosa, medindo o diâmetro ao longo do tronco, sendo que a primeira medida foi na base, seguida do DAP (Diâmetro a altura do peito, ou 1,30 acima do solo), a 3 metros, e depois a cada 2 metros. Os volumes foram determinados aplicando o método de Smalian.

Foram ajustadas 8 modelos volumétricos, sendo 1 de simples entrada e 7 de dupla entrada (Tabela 1).

**Tabela 1** – Modelos volumétricos ajustado.

<b>Modelos</b>	<b>Autor</b>
$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(DAP) + \beta_2 * \ln(H)$	Schumacher Hall log
$V = \beta_0 + \beta_1 * (DAP) + \beta_2 * (DAP^2)$	Hohenald
$V = \beta_0 + \beta_1 * (DAP^2 * H)$	Spurr
$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(DAP^2 * H)$	Spurr log
$V = \beta_0 + \beta_1 * (DAP^2) + \beta_2 * (DAP^2 * H) + \beta_3 * H$ $V = \beta_0 + \beta_1 * (DAP) + \beta_2 * (DAP^2) + \beta_3 * (DAP * H) + \beta_4 * (DAP^2 * H) + \beta_5 * H$	Stoat

Meyer

$$V = \beta_1 * (DAP^2) + \beta_2 * (DAP^2 * H) + \beta_3 * (DAP * H^2) + \beta_4 * H^2$$

Naslund

$$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(DAP) + \beta_2 * \left(\frac{1}{DAP}\right)$$

Brenac

V= volume total (m<sup>3</sup>); DAP= diâmetro a 1,30 m do solo (cm); H= altura comercial (m); Ln = logaritmo neperiano;  $\beta_0, \dots, \beta_3$  = parâmetros do modelo.  $\epsilon$ = Erro.

Para definir o modelo que obteve o melhor resultado dos ajustes foi utilizado a análise estática do erro padrão de estimativa percentual (Sxy%), o coeficiente de determinação ajustado (R<sub>aj</sub><sup>2</sup>) e análise do gráfico de resíduos. Desta maneira a equação volumétrica que apresentou menor Sxy%, maior R<sub>aj</sub><sup>2</sup> e melhor distribuição residual, foi considerada a melhor (COLPINI, 2009).

$$V = \left(\frac{g_1 + g_2}{2}\right) * (L_2 - L_1) \quad (1)$$

$$R^2_{aj} = R^2 - \left(\frac{K-1}{N-K}\right) * (1 - R^2) \quad (2)$$

$$S_{yx}\% = \frac{S_{yx}}{\bar{Y}} * 100 \quad (3)$$

onde:

V = volume (m<sup>3</sup>);

$g$  = área basal;

$L$  = medição de cada secção.

$K$  = número de variáveis independentes da equação;

$N$  = número de observações;

$R^2$  = coeficiente de determinação;

$S_{yx}$  = erro padrão da estimativa;

$\bar{Y}$  = média dos volumes.

### Resultados e discussão

Obteve-se um bom resultado quanto ao ajuste dos modelos, apresentados na tabela 2. Observa-se que o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ) ficaram próximos de 1, e o erro padrão da estimativa percentual ( $S_{xy}\%$ ) mostraram valores baixos, sendo algo positivo, uma vez que isso representa uma estimativa precisa na estimativa volumétrica.

Modelo	B0	B1	B2	B3	B4	B5	$R^2_{aj}$	$S_{xy}$
Schumacher Hall Log	-9.7243	2.1364	0.7639				0.99	3.6062
Hohenald	2.5441	-0.0975	0.0018				0.98	5.9308
Spurr	-0.1137	0.0001					0.99	4.3706
Spurr Log	-10.0465	1.0215					0.99	4.3829
Stoat	-0.5757	0.0004	0.0000	0.0132			0.99	3.6169
Meyer	19.5802	-0.6289	0.0051	0.0327	-0.0002	-1.0227	0.99	3.2585
Naslund	-0.0005	0.0001	-0.0004	0.0112			0.99	3.3935
Brenac	-11.1870	2.8650	34.2780				0.97	5.9325

Vale ressaltar que os modelos que tiveram melhor ajuste foram os de Naslund e Schumacher Hall Log, e o que seria menos recomendado é o de Brenac, visto que apresentou maior  $S_{xy}\%$ .

Em outros trabalhos de ajuste de equação volumétrica para espécies nativas da Amazônia também foram encontrados resultados semelhantes, onde Schumacher Hall Log também foi o modelo com melhor ajuste, assim pode-se observar sua eficiência nas

estimativas volumétrica para essas espécies (LANSSANOVA et al., 2018; COLPINI, 2009; ROLIM et al., 2006; THAINES et al., 2010; TONINI e BORGES, 2015).

Na figura 1 nota-se os gráficos de resíduos, os modelos apresentaram uma distribuição bem uniforme, com exceção do modelo de Brenac que não apresentou boa distribuição dos resíduos.

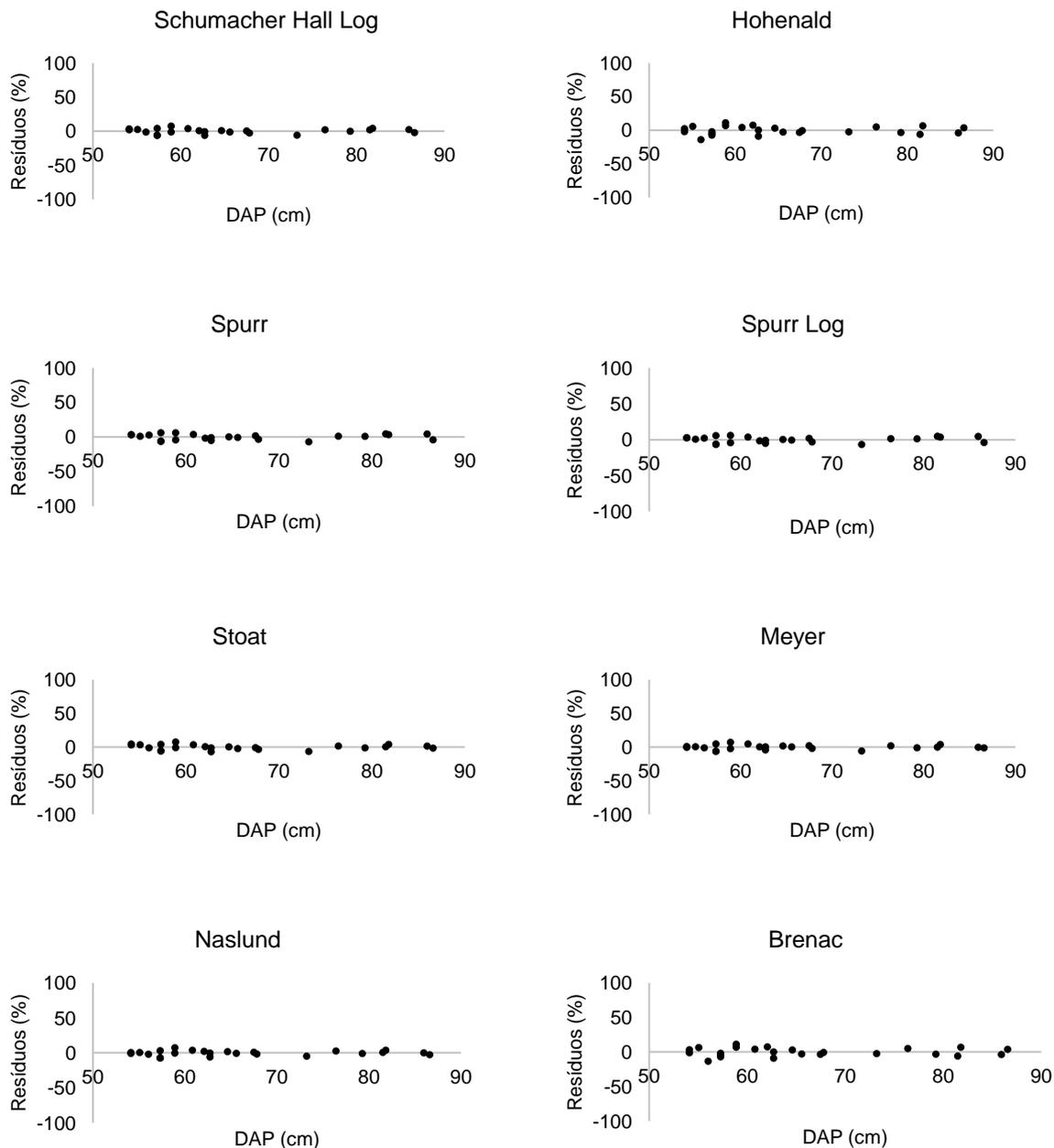


Figura 1 – Gráficos de Resíduos. Fonte: Autor.

## Conclusão:

O melhor modelo foi o de Naslund seguido por Schumacher Hall Log, no entanto, os demais com exceção de Brenac, poderiam ser utilizados para estimativa de volume com boa precisão nos resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Resolução CONAMA nº 406 de 02 de fevereiro de 2009. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotados na elaboração, apresentação, avaliação técnica e execução de Plano de Manejo Florestal Sustentável- PMFS com fins madeireiros, para florestas nativas e suas formas de sucessão no bioma Amazônia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 26, 06 de fev. 2009.

CAMPOS, J. C. C.; TREVIZOL JÚNIOR, T.L.; PAULA NETO, F. Ainda, sobre seleções de equações de volume. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 9, p. 115 – 126, 1985.

COLPINI, C.; TRAVAGIN, D. P.; SOARES, T. S.; SILVA, V. S. M. e. Determinação do volume, fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma Floresta Ombrófila Aberta na região noroeste de Mato Grosso. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 1. p. 97-104, 2009. DOI: 10.1590/S0044-5967200900100010.

CYSNEIROS, V. C.; AMORIM, T. A.; JÚNIOR MENDONÇA, J. O.; GAUI, T. D.; MORAES, C. R. de; BRAZ, D. M.; MACHADO, S. do A. (2017) - Distribuição diamétrica de espécies da Floresta Ombrófila Densa no Sul do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, vol. 37, n. 89, p. 1-10.

LANSSANOVA, L. R.; SILVA, F. A. da; SCHONS, C. T.; PERERIRA, A. C. da S. Comparação entre diferentes métodos para estimativa volumétrica de espécies comerciais da Amazônia. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 3, n. 1, p. 109-115, 2018.

ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z.; JESUS, R. M.; FRANÇA, J. T. Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Taipé-Aquirí, Serra dos Carajás. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 1, p. 106-114, 2006. DOI: 10.1590/S0044-59672006000100013.

SCHANAIDER, P. R. (2004) - **Manejo Florestal: planejamento da produção florestal**. Biblioteca Central – UFSM. Santa Maria, RS.

SCHNAIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Manejo Sustentado de Florestas Inequiânes Heterogêneas. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Ciências Florestais. p.195, 2000.

SILVA JÚNIOR, A. T. **Equação de volume e fator de forma para árvores de *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (Paricá) no município de Aurora do Pará.** 2009. 09 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia. 2009.

SILVA, P. V; ARAÚJO, A. C. S. C; MARTINS, E. R; BINOTI, M. L. M. S; BINOTI, D. H. B; LEITE, H. G. Estimação Do Volume De Árvores De Eucalipto Utilizando Redes Neurais Artificiais. **Atualidades em mensuração florestal** [livro eletrônico]. Curitiba-Paraná, 2014.

THAINES, F.; BRAZ, E. M.; MATTOS, P. P.; THAINES, A. A. R. Equações para a estimative de volume de madeira para a região da bacia do Rio Ituxi, Lábrea, AM. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 283-289, 2010. DOI: 10.4336/2010. pfb.30.64.283.

THOMAS, C.; ANDRADE, C.M.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Comparação de equações volumétricas ajustadas com dados de cubagem e análise de tronco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, p. 319 - 327, 2006.

TONINI, H.; BORGES, R. A. Equação de volume para espécies comerciais em Floresta Ombrófila Densa no sul de Roraima. **Pesquisa florestal brasileira**, Colombo, v. 35, n. 82, p. 111-117, 2015.



### **Análise da Diversidade Genética de Genótipos de Milho (*Zea mays* L.) a partir de Caracteres Morfoagronômicos**

Angelo Gabriel Mendes Cordeiro<sup>1</sup>, Joameson Antunes Lima<sup>1</sup>, Guilherme Ferreira Pena<sup>1</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>1</sup>, Vicente de Paulo Campos Godinho<sup>2</sup>, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>3</sup>.

1- Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular. 2- Pesquisador da Embrapa Rondônia, Vilhena – RO. 3- Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG.

**Resumo:** O milho (*Zea mays* L.) possui uma grande diversidade de tipos e raças, sendo que os híbridos comerciais apresentam-se como uma boa alternativa para o cultivo, devido ao longo processo de melhoramento, inerente ao seu desenvolvimento. O êxito dos programas de melhoramento depende, principalmente, da variabilidade genética, sendo esta explorada pelo intercruzamento dos genótipos mais divergentes. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a divergência genética, por meio de caracteres morfoagronômicos, de 36 híbridos de milho cultivados nas regiões norte de Mato Grosso e sudeste de Rondônia. As características analisadas, em delineamento experimental do tipo látice 6x6, com duas repetições e em três ambientes foram: florescimento feminino (FF), altura de planta (AP), altura de espiga (AE), número de espigas (NE), produtividade dos grãos (PG) e massa do sabugo (MS). Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa computacional GENES. A partir da utilização do método de otimização de Tocher foi possível observar a formação de sete grupos, sendo que o grupo 1 reuniu o maior número de genótipos. Com base no método de agrupamento UPGMA foram formados três grupos, sendo que o grupo 1 reuniu 34 genótipos. AP e PG foram as características que apresentaram maior e menor contribuição relativa para diversidade, respectivamente. Os genótipos 7 e 25 ficaram isolados em ambos os métodos de agrupamento, assim como no gráfico de representação das distâncias, apresentando maior divergência genética e, tornando-os mais indicados para formação de grupos heteróticos divergentes em futuros programas de melhoramento genético da espécie.

**Palavras-chave:** Distância genética, UPGMA, Tocher, melhoramento genético.

## Introdução

O milho (*Zea mays* L.) possui uma grande variedade de tipos e raças, sendo uma das espécies de maior variabilidade genética entre as plantas cultivadas (PATERNIANI et al., 2000). Com isso, verifica-se uma variação considerável nos tipos de sementes disponíveis no mercado, que vão desde variedades de polinização aberta com baixo custo e menor potencial produtivo até híbridos simples de alto rendimento. Uma das formas de explorar o vigor híbrido de materiais superiores em programas de melhoramento genético

de milho consiste em obter linhagens parcialmente endogâmicas (S2 ou S3) de genótipos que apresentam divergência genética considerável e, explorar assim a capacidade combinatória dessas progênes em ensaios dialélicos ou de *topcross*. Deste modo, a utilização de híbridos comerciais é uma boa alternativa, pois são adaptados, estáveis e apresentam elevada produtividade média, devido ao longo processo de melhoramento e à pressão de seleção durante as etapas de seu desenvolvimento (ALBUQUERQUE et al. 2008; PFANN et al. 2009).

Uma forma segura de se obter êxito em um programa de melhoramento quase sempre está associada à variabilidade genética de suas populações base, sendo esta maximizada pelo inter cruzamento dos genótipos mais divergentes e selecionada por meio de avaliações fenotípicas das características agronômicas de interesse (ERTIRO et al. 2013). Para estimar a divergência genética, entre indivíduos ou populações, são utilizados modelos biométricos, normalmente analisados por métodos estatísticos multivariados, com informações múltiplas de cada acesso, expressas em medidas de dissimilaridade (SUDRÉ et al. 2005). Dentre as medidas de dissimilaridade, destaca-se a distância generalizada de Mahalanobis (1936), pois esta leva em consideração as médias e as covariâncias das características avaliadas.

Dentre as formas de utilizar as distâncias genéticas entre os acessos para inferir sobre a diversidade genética dos mesmos, as metodologias de agrupamento são muito utilizadas e buscam reunir genótipos com característica similares dentro de um determinado grupo e os genótipos mais divergentes em grupos distintos. Dois dos métodos de agrupamento usados de maneira recorrente em estudos de diversidade são o UPGMA (*Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages*) e o de otimização de Tocher. O primeiro citado trata-se de um método hierárquico que faz a aproximação levando em consideração os pares de genótipos mais próximos, o segundo método apresenta a distância média dentro dos grupos sempre menor que a distância média entre os grupos, ou seja, há mais homogeneidade entre os acessos a serem alocados em um mesmo grupo. (CRUZ e REGAZZI 1994; CRUZ e CARNEIRO 2006; KOPP et al. 2007).

A análise da divergência genética é importante para o conhecimento da variabilidade das populações, pois esta fornece parâmetros para escolha acertada de genitores que, ao serem transmitidos para progênie, aumentam as chances de obtenção de genótipos superiores em gerações segregantes, sendo que, tais estimativas são de grande utilidade nos programas de melhoramento (CRUZ e CARNEIRO, 2003). Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a divergência genética por meio de caracteres morfoagronômicos de 36 híbridos de milho cultivados nas regiões Norte de

Mato Grosso e Sudeste de Rondônia.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos em três locais, sendo o primeiro ambiente implantado na cidade de Vilhena-RO, no campo experimental da Embrapa, nas coordenadas 60° 09' 38" longitude oeste e 12° 78' 98" latitude sul, com temperatura média aproximada de 25.2 °C e precipitação pluviométrica de 2465 mm. O segundo ambiente, localizado na zona rural do município de Alta Floresta - MT, nas coordenadas geográficas 56° 06' 52" longitude oeste e 9° 87' 30" latitude sul, com temperatura média anual aproximada de 26.3 °C, com precipitação pluviométrica aproximada de 3032 mm. O terceiro e último ambiente foi conduzido na cidade de Carlinda-MT, entre as coordenadas geográficas de 55° 49' 52" longitude oeste e 09° 49' 52" latitude sul, apresenta médias de temperatura de 26.4°C e pluviosidade de 3014 mm. Todos os dados climáticos foram obtidos segundo a classificação de Köppen, atualizados por Alvares et al. (2013).

Os tratamentos foram realizados com 36 híbridos simples que fazem parte do ensaio elite centro-oeste e norte 2017/2018, pertencentes ao Centro Nacional de Milho e Sorgo (CNMS/Embrapa) de Sete Lagoas-MG. Para cada um dos 3 ambientes foram conduzidos experimentos em látice quadrado (6x6), em 2 repetições, totalizando 144 parcelas experimentais, uma vez que cada parcela foi composta de duas fileiras. As fileiras tiveram quatro metros de comprimento, espaçadas em 0.7 m.

Antes da instalação dos experimentos foi realizado o preparo do solo para a homogeneização e nivelamento da área. Foram realizadas duas adubações, uma de fundação, no momento da semeadura (350 kg.ha<sup>-1</sup> de N-P-K 8-28-16) e duas adubações de cobertura (200 kg.ha<sup>-1</sup> de N-P-K 20-00-20 e 200 kg.ha<sup>-1</sup> de uréia 45%), aplicados aos 20 e 30 dias após o plantio, respectivamente. Os tratamentos culturais, bem como o controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com recomendações da cultura para a região.

Na semeadura foram utilizadas 20 sementes por fileira em profundidade de 0.05 m, espaçadas a 0.2 m entre plantas. Aos 21 dias da emergência das plântulas foi efetuado o desbaste, permanecendo apenas as plantas mais vigorosas, perfazendo um *stand* de 40 plantas por parcela.

As características avaliadas foram: FF - florescimento feminino (50% das plantas com emissão de estilo-estigma), AP - altura da planta da base até a folha bandeira, em centímetros, AE - altura de espiga, da base da planta até a inserção da primeira espiga, em centímetros, NE - número de espigas; PG - produtividade dos grãos, peso dos grãos debulhados, em g/parcela<sup>-1</sup>, e MS - massa do sabugo. Para estas duas últimas

características foi realizado o método de correção de stand, a partir da análise de covariância, com correção para stand ideal (SCHMILDT, 2001), além disso ambas foram corrigidas para 13% de umidade, conforme a fórmula a seguir:

$$P(13\%) = \frac{Pi \cdot (100 - U)}{87}, \text{ onde:}$$

P (13%) = Peso corrigido a 13% de umidade;

Pi = Peso de grãos inicial; e

U = Umidade dos grãos no momento da pesagem.

Foi realizada a análise de variância conjunta para os três ambientes, onde foram obtidos as médias, o quadrado médio e o coeficiente de variação para cada uma das seis características estudadas. A partir da distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2$ ), como medida de dissimilaridade, foi obtida a matriz de distâncias genéticas. A partir destas, para o estabelecimento de grupos, foi aplicado o método aglomerativo de otimização proposto por Tocher e também o método hierárquico UPGMA, além do gráfico de projeção de distâncias e, por fim, foram calculadas as medidas de contribuição relativa dos caracteres morfoagronômicos para a diversidade (Singh, 1981). Todas as análises foram realizadas através do programa computacional GENES (CRUZ, 2013).

## Resultados e discussão

A análise de variância, bem como os valores do quadrado médio, média e os coeficientes de variação para cada um dos caracteres morfoagronômicos avaliados estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Quadrado médio (QM), média e coeficiente de variação (CV) das seis características avaliadas nos 3 ambientes.

	PG	NE	AE	MS	FF	AP
<b>QM</b>	1000234.8					
	9	72.64	532.75	303897.61	43.15	746.92
<b>Média</b>	5694.17	35.70	122.61	1146.73	56.45	253.05
<b>CV (%)</b>	9.25	13.21	7.49	24.35	7.36	3.61

O mais baixo coeficiente de variação encontrado foi para o caracter altura da planta (3.61%). Segundo Pimentel-Gomes (1985), o CV é considerado baixo desde que os valores sejam inferiores a 10% e isso pode ser conferido para a maioria dos caracteres morfoagronômicos (PG, AE, FF e AP), atribuindo a elas uma elevada precisão experimental. Ainda segundo Pimentel-Gomes (1985), valores entre 10% e 20% e entre

20% e 30% são considerados médios e altos, respectivamente, podendo assim classificar o número de espigas (NE) e a massa do sabugo (MS) obtidos (Tabela 1).

Os resultados expostos acima são bem próximos aos obtidos por Toebe et al. (2014). Estes, em estudos com milho híbrido simples, duplos e triplos, em duas safras diferentes, também constataram coeficientes de variação menores para AP e AE e elevados quando referidos a MS.

De acordo com o método de otimização de Tocher, para os 36 genótipos de milho foi possível observar a formação de sete grupos (Tabela 2). O grupo 1 destacou-se por reunir um maior número de genótipos, com cerca de 64,4% das cultivares. Deste modo, os genótipos presentes no mesmo grupo apresentam similaridade genética, evidenciando um certo padrão entre a maioria dos cultivares híbridos avaliados. O grupo 2 reuniu seis genótipos, já os demais grupos reuniram apenas um genótipo cada. De acordo com Barros et al. (2005), a formação de grupos com apenas um genótipo evidencia que estes sejam divergentes em relação aos demais, o que reforça a presença de divergência genética entre os híbridos presentes nos grupos 3, 4, 5, 6 e 7, e entre os genótipos presentes nos grupos 1 e 2.

A detecção de genótipos divergentes em populações de milho é essencial para o programa de melhoramento genético dessa cultura, pois possibilita identificar grupos heteróticos distintos geneticamente e que possam ser utilizados em programas de obtenção de linhagens.

Tabela 2 - Agrupamento pelo método de otimização de Tocher dos 36 híbridos avaliados.

<b>Grupos</b>	<b>Genótipos</b>
1	13; 33; 21; 9; 36; 29; 30; 5; 4; 22; 11; 12; 6; 3; 34; 31; 14; 24; 28; 2; 8; 17; 15; 26; 16
2	27; 35; 23; 20; 32;10
3	19
4	1
5	25
6	18
7	7

O método de agrupamento UPGMA realizado possibilitou a formação de três grupos após o corte com base no método de Mojena (1977). Os genótipos 7 e 25 foram os mais divergentes, formando os grupos 2 e 3 respectivamente, divergindo do grupo 1 que agrupou 94.4% dos genótipos totais. Entre os indivíduos alocados no grupo 1,

observa-se que os genótipos 13 e 33 foram os mais similares (apresentando na matriz de dissimilaridade uma distância de apenas 0.14 entre si). (Figura 1).

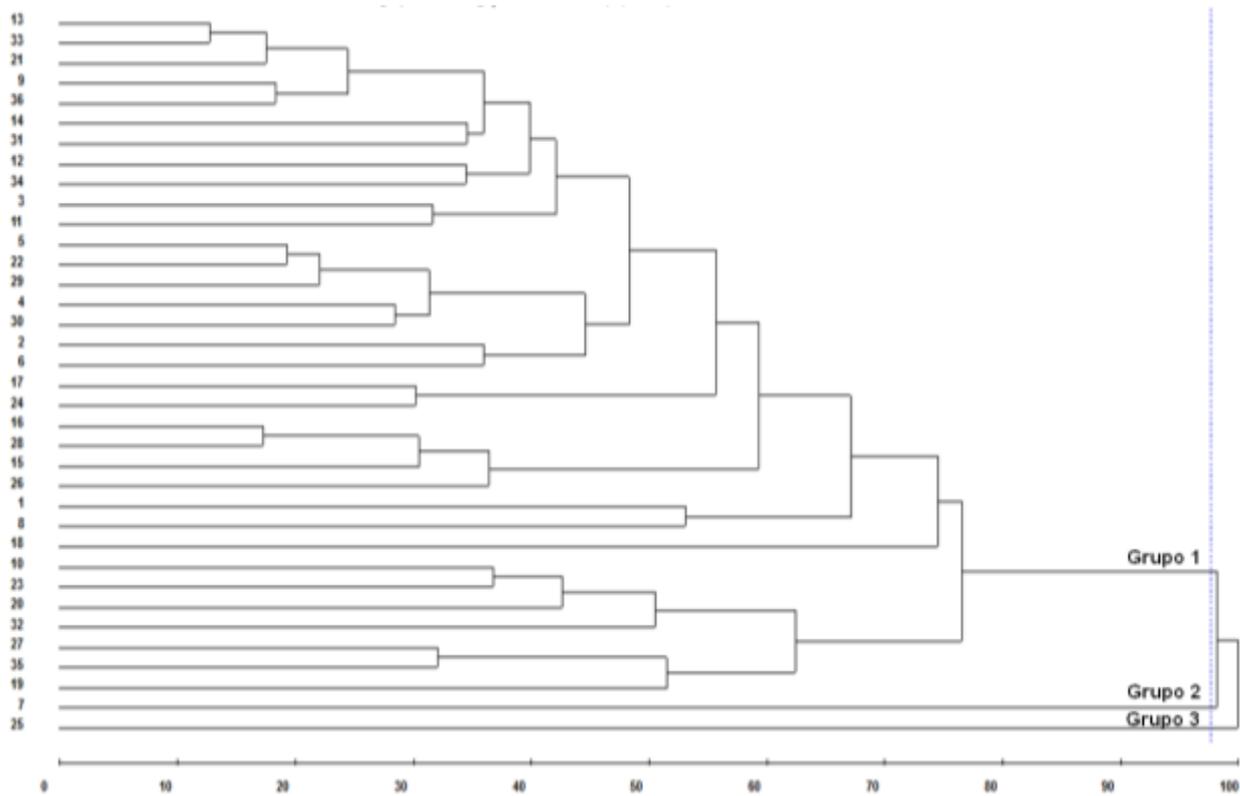


Figura 1 – Agrupamento UPGMA com base na distância de Mahalanobis, para 36 genótipos de milho. Corte estabelecido de acordo com Mojena (1977). Coeficiente de Correlação Cofenético: CCC = 0.77.

Ao compararmos os dois métodos de agrupamento podemos notar que o "isolamento" dos genótipos 7 e 25 também foi identificado pelo método de Tocher (Tabela 2 e Figura 1), evidenciando que estes são genótipos mais divergentes entre os avaliados.

Utilizando a distância de Mahalanobis, como medida de distância genética entre os genótipos, com base nos seis caracteres morfoagronômicos, os híbridos foram projetados em um gráfico bidimensional (Figura 2), onde pode-se observar que os genótipos 7 e 24 foram os mais distantes geneticamente, corroborando com os resultados obtidos com os dois métodos de agrupamentos utilizados.

Bertan et al. (2006) afirma que há elevada concordância entre as técnicas de projeção bidimensional e o auxílio dos agrupamentos hierárquico UPGMA e de otimização de Tocher na discriminação dos genótipos mais divergentes, fornecendo, portanto, subsídios para a realização de inferências mais seguras a respeito das distâncias entre os genótipos avaliados.

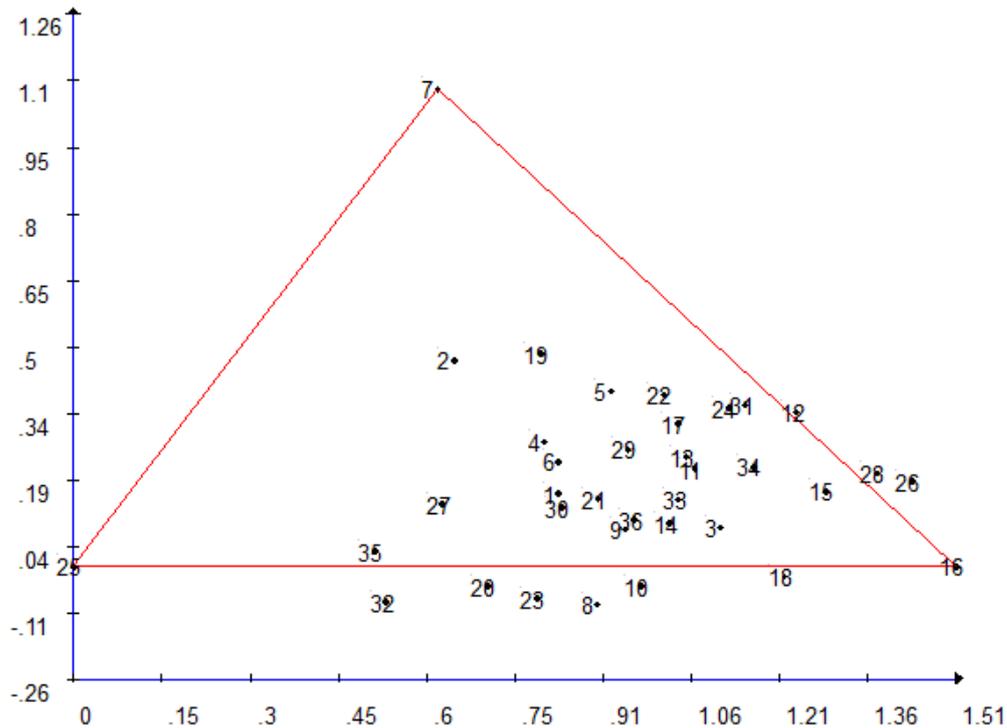


Figura 2 – Projeção em espaço bidimensional das medidas de distâncias genéticas dos 36 híbridos avaliados.

Os valores da contribuição relativa de cada característica para a divergência genética estão apresentados na Figura 3. Entre as seis variáveis analisadas, a altura de planta foi a que mais contribuiu para a divergência, com pouco mais de 27%. Esses dados são semelhantes com os encontrados por Paixão et al. (2008) e Santos et al. (2017) que, ao analisarem a divergência entre genótipos de milho, constataram que a variável altura da planta contribuiu em maior proporção. Em contrapartida, a característica que apresentou a menor contribuição foi a produtividade dos grãos, com 10.76%. Alves et al. (2015), em trabalho sobre a divergência genética de milho transgênico também obteve em seus resultados a característica produtividade de grãos entre as variáveis com contribuições relativas mais baixas.

Silva et al. (2015) enfatizaram que o maior interesse na avaliação da importância relativa dos caracteres está na possibilidade de se utilizar apenas características que mais contribuíram para discriminar os genótipos, diminuindo, neste sentido, mão-de-obra, tempo e custos despendidos na experimentação.

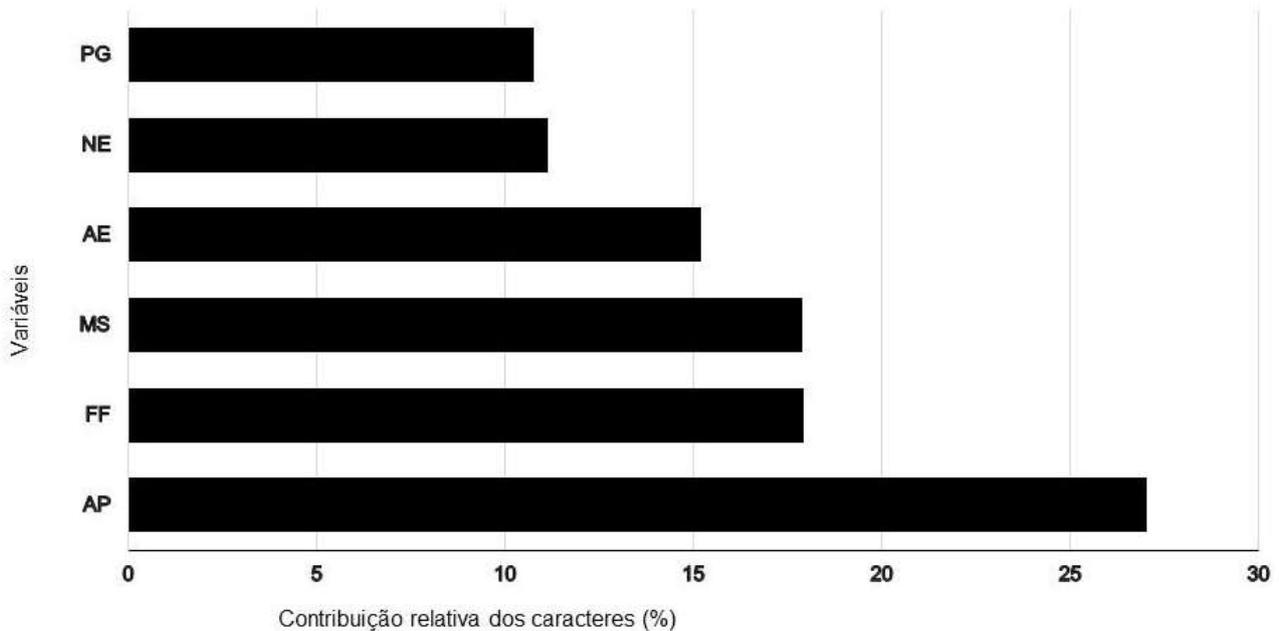


Figura 3 – Contribuição relativa dos caracteres morfoagronômicos para diversidade, de acordo com o método de Singh (1981).

### Conclusões

Os dois métodos de agrupamento foram capazes de evidenciar a dissimilaridade a partir das características morfoagronômicas para os 36 genótipos de milho híbrido.

O método de otimização de Tocher proporcionou a formação de um maior número de grupos em relação ao método hierárquico UPGMA, no entanto, houve certa concordância na definição dos genótipos mais divergentes.

A característica Altura da planta foi a que apresentou maior contribuição relativa para a diversidade.

Os genótipos 7 e 25 foram os que apresentaram maior divergência genética, sendo estes os mais indicados para uma possível utilização em programas de melhoramento genético da espécie em questão.

### Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, C.J.B.; VON PINHO, R.G.; SILVA, R. Produtividade de Híbridos de Milho Verde Experimentais e Comerciais. **Bioscience Journal**, v.24, n.2, p.69-76, 2008.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ALVES, B.M.; FILHO, A.C.; BURIN, C.; TOEBE, M.; SILVA, L.P. Divergência genética de milho transgênico em relação à produtividade de grãos e à qualidade nutricional. **Ciência Rural**, v.45, n.5, p.884-891, 2015.

BARROS, A.M.; FALEIRO, F.G.; KARIA, C.T.; SHIRATSUCHI, L.S.; ANDRADE, R.P; LOPES, G.K.B. Variabilidade genética e ecológica de *Stylosanthes macrocephala* determinadas por RAPD e SIG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 9, p. 899-909, 2005.

BERTAN, I.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; VIEIRA, E.A.; HARTWIG, I.; SILVA, J.A.G.; SHIMIDT, D.A.M.; VALÉRIO, I.P.; BUSATO, C.C.; RIBEIRO, G. Comparação de Métodos de Agrupamento na Representação da Distância Morfológica entre Genótipos de Trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.3, p.279-286, 2006.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético. Viçosa: **Editora da UFV**, p.585, 2003.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: **Editora da UFV**. 2006.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: **Editora da UFV**. 1994.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

ERTIRO, B.T.; TWUMASI-AFRIYIE, S.; BLÜMMEL, M.; FRIESEN, D.; NEGERA, D.; WORKU, M.; KITENGE, K. Genetic variability of maize stover quality and the potential for genetic improvement of fodder value. **Field Crops Research**, v.153, p.79-85, 2013.

KOPP, M.M.; SOUZA, V.Q.; COIMBRA, J.L.M.; LUZ, V.K.; MARINI, N.; OLIVEIRA, A.C. Melhoria da correlação cofenética pela exclusão de unidades experimentais na construção de dendrogramas. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.14, p.46-53, 2007.

MAHALANOBIS, P.C. On the generalised distance in statistics. Proceedings of the National. **Institute of Science**, v.2, p.49-55, 1936.

MOJENA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. **The Computer Journal**, v.20, n,04, p.359-363, 1977.

PAIXÃO, S.L.; CAVALCANTE, M.; FERREIRA, P.V.; MADALENA, J.A.S, PEREIRA, R.G. Divergência genética e avaliação de populações de milho em diferentes ambientes no estado de Alagoas. **Revista Caatinga**, v.21, n.04, p.191-195, 2008.

PATERNIANI, E.; NASS, L.L.; SANTOS, M.X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C. W.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15. p.11- 41, 2000

PFANN, A.Z.; FARIA, M.V.; ANDRADE, A.A.; NASCIMENTO, I.R.; FARIA, C.M.D.R.; BRINGHENTTI, R.M. Capacidade combinatória entre híbridos simples de milho em dialelo circulante **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p.635-641, 2009.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. **Editores Nobel**, p.467, 1985.

ROTILI, E.A.; CANCELLIER, L.L.; DOTTO, M.A.; PELUZIO, J.M.; CARVALHO, E.V. Divergência genética em genótipos de milho, no Estado do Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.3, p.516-521, 2012.

SANTOS, W.F.; MACIEL, L.C.; SODRÉ, L.F.; SILVA, R.M.; AFFÉRI, F.S.; FREITAS, J.H.; SILVA, J. Diversidade genética em genótipos de milho para baixo nível tecnológico em Gurupi, TO. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.11, n.2, p.21-24, jun. 2017.

SCHMILDT, E.R.; CRUZ, C.D.; ZANUNCIO, J.C.; PEREIRA, P.R.G.; FERRÃO, R.G. Avaliação de métodos de correção do estande para estimar a produtividade em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.8, p.1011-1018, 2001

SILVA, K.C.L.; SILVA, K.P.; CARVALHO, E.V.; ROTILI, E.A.; AFFÉRI, F.S.; PELUZIO, J.M. Divergência genética de genótipos de milho com e sem adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Agro@ambiente On-line**, v.9, n.2, p.102-110, 2015.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, v.41, p.237-245, 1981.

SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R.; RIVA E.M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 22-27, 2005.

TOEBE, M.; FILHO, A.C.; BURIN, C.; CASAROTTO, G.; HAESBAERT, F.M. Tamanho de amostra para estimação da média e do coeficiente de variação em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, n.11, p.860-871, 2014.



### **Análise da relação peso-comprimento de espécies de peixes de importância à pesca do rio Teles Pires, na Área da Usina Hidrelétrica de Colíder – MT**

Anne S. A. Silva Correa<sup>1</sup>, Boris L. Silva<sup>2</sup>, Solange Arrolho<sup>3</sup>, Liliane S Matos<sup>4</sup> e Edevaldo Melek<sup>5</sup>

1Pós graduanda do mestrado em Genética e melhoramento de plantas/PGMP – UNEMAT.

2Discente do Curso de Agronomia – UNEMAT. <sup>3</sup>Pr<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup> do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas – UNEMAT. 4Pr<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup> do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas – UNEMAT. 5Discente do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas – UNEMAT

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação do peso e comprimento de peixes de importância a pesca do rio Teles Pires, na área da Usina Hidrelétrica Colíder – MT. A área de realização de coletas se encontra na porção média da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, onde foram realizadas 20 coletas em 15 trechos distintos no período de dezembro de 2011 a setembro de 2016. As coletas foram realizadas com rede de espera, tarrafa e material de pesca convencional. Por meio da equação  $W_t = a \cdot L_t^b$  identificou-se o parâmetro de crescimento (Relação peso x comprimento). Foram capturados 1.375 indivíduos de espécies importantes a pesca: *Brycon* spp. (Matrinxã), *Leporinus friderici* (piau-três-pintas), *Myleus setiger* (pacu), *Pseudoplatystoma punctifer* (cachara), *Cichla marianae* (tucunaré), *Hydrolycus armatus* (cachorra rabo-preto), *Plagioscion squamosissimus* (corvina) e *Zungaro zungaro* (jaú). O crescimento das espécies variou entre  $b = 2,098$  para *Zungaro zungaro* e  $b = 3,559$  para *Pseudoplatystoma punctifer*, as quais foram comparadas com a literatura. Sendo então observado que, *B. falcatus*, *L. friderici*, *M. setiger*, *P. punctifer* apresentaram crescimento alométrico positivo, como valor de  $b > 3$ . No caso de *Cichla marianae*, observou-se um crescimento isométrico, com  $b = 3$ . Já para as espécies *Hydrolycus armatus*, *Plagioscion squamosissimus* (corvina) e

*Zungaro zungaro* o crescimento foi alométrico negativo, com o valor de  $b < 3$ . Portanto, os mesmos resultados corroboram para futuros estudos sobre o bem-estar das espécies aqui avaliadas.

**Palavras-chave:** Ictiofauna; Amazônia; migração

## Introdução

O rio Teles Pires, também denominado como São Manuel, é um afluente do Tapajós, além de ser considerado um dos principais rios de águas claras do estado de Mato Grosso (SMERMAN, 2007), tem baixa concentração de sedimentos, o que facilita a entrada de raios solares e o crescimento de algas e plantas aquáticas, sendo a base alimentar de inúmeras espécies de peixes (ZEINARD, 2015).

Respectivamente, estas espécies fazem parte da cadeia alimentar de uma diversidade de peixes predadores e que são de grande importância a pesca, como: *Boulengerella cuvieri*, *Hydrolycus armatus*, *Hoplias malabaricus*, *Hoplias aimara*, *Cichla pinima*, *Pygocentrus nattereri*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Ageneiosus* spp., *Rhamdia quelen*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Zungaro zungaro* e *Brachyplatystoma filamentosum*. Existem também outras espécies importantes na pesca que se aproveitam de frutos, flores e insetos principalmente em épocas de cheia do rio Teles Pires, sendo nomeados como onívoros, dentre eles se destacam: *Brycon* sp., *Myloplus* sp., *Leporinus* sp., *Piaractus brachipomus* e *Colossoma macropomum* (ZEINARD, 2015).

Muitas destas espécies são denominadas como peixes de piracema, ou seja, aqueles peixes que migram sazonalmente rio acima, em busca de locais para a sua reprodução e alimentação. Porém as construções de usinas hidrelétricas, e conseqüentemente, a formação de barragens e reservatórios, acaba por intervir tanto nas estratégias de reprodução, como o padrão de migração destes peixes, provocando a sua diminuição em diferentes locais da terra (ANDRADE & ARAÚJO, 2011).

Neste contexto, a relação peso e comprimento vêm sendo uma análise de suma importância para estudos da biologia pesqueira, pois fornece dados de aspectos quantitativos como fator de condição, recrutamento e mortalidade de espécie de peixe e, assim, consegue-se delimitar formas de manejo e preservação destes ambientes (LIZAMA & AMBRÓSIO, 2003), além de propiciar a comparação de crescimento entre diferentes espécies de peixes, tanto em ambientes naturais como em cativeiros, avaliando o bem-estar dos mesmos (PEREIRA et al., 2010).

Assim sendo, este trabalho teve como objetivo deste trabalho foi avaliar a relação do

peso e comprimento de peixes de importância a pesca do rio Teles Pires, na área da Usina Hidrelétrica Colíder – MT.

### **Material e métodos**

A área das coletas localiza-se na bacia hidrográfica do rio Teles Pires, situa-se entre 7°10'45" de latitude sul e 53°45'10" de longitude oeste, abrangendo setores territoriais dos estados do Pará e, principalmente, do estado do Mato Grosso. Situa-se ainda entre as bacias dos rios Juruena a oeste, e Xingu a leste. Em conjunto com o rio Juruena que também drena importante porção territorial do estado do Mato Grosso, o rio Teles Pires forma o rio Tapajós, um dos principais afluentes da margem direita do rio Amazonas (FRANCO et al., 2015).

Foram realizadas 20 coletas no período de dezembro de 2011 a setembro de 2016. Foram selecionados 13 trechos de forma a incluir a maior gama possível de ambientes habitados por peixes, visando atingir toda a área de abrangência de Colíder.

Para a coleta dos peixes a captura de espécies que se encontram mais ao leito dos corpos d'água. Utilizou-se também rede de espera e tarrafas, as quais foram empregadas com o objetivo de capturar espécies de maior porte que habitam ou esporadicamente utilizam os igarapés ou às margens do rio para alguma de suas atividades biológicas. No intervalo entre as verificações das redes, foram realizadas coletas com o uso de material de pesca convencional, ou seja, varas de fibra de carbono equipadas com carretilha ou molinete. Este equipamento usa linhas de nylon de capacidade de tensão apropriada para o tipo de peixe esperado. Foram arremessadas com este equipamento, iscas artificiais de diversos modelos, tamanhos e formas, além de iscas naturais (minhoca, milho, etc.), no intuito de capturar os peixes de médio e grande porte.

A relação peso total ( $W_t$ ) x comprimento total ( $L_t$ ) foi ajustada para as principais espécies alvo da pesca, através da equação  $W_t = a \cdot L_t^b$ , onde "a" é uma constante. O parâmetro "b", particular para cada espécie é, geralmente constante, e tende a assumir valores próximos a 3,0, expressando o tipo de incremento. Para valores de "b" próximos a 3,0 o incremento é dito isométrico, ou seja, taxas iguais de incremento das diferentes partes do corpo do peixe.

Esta relação é definida pela seguinte fórmula:  $W_t = a \cdot L^n$  (LE CREN, 1951), onde  $W_t$  é o peso;  $a$  é uma constante, utilizada como coeficiente de condição física, fator de condição, e fator comprimento e peso;  $L$  é o comprimento; e o  $n$  é um expoente usual e que vai de 2,5 e 4,0 (HILE, 1936).

Sendo também expressa graficamente, tracejando os dados de comprimento e

peso como um diagrama de ponto no logaritmo de dupla função gráfica, sendo os pontos em que os peixes de mesma relação peso e comprimento estejam em mesma linha reta, havendo algumas dispersões devido à inconstância peculiar de cada espécie e, é representada pela seguinte forma logarítmica da equação:  $\log W = \log a + n$  (LE CREN, 1951).

## Resultados e discussão

Foram coletados 1.375 indivíduos, sendo: 214 exemplares de *Brycon* spp. (Matrinxã); 478 exemplares de *Leporinus friderici* (piauí-três-pintas); 360 exemplares de *Myleus setiger* (pacu); 23 exemplares de *Pseudoplatystoma punctifer* (cachara); 57 exemplares de *Cichla marianae* (tucunaré); 163 exemplares de *Hydrolycus armatus* (cachorra rabo-preto); 53 exemplares de *Plagioscion squamosissimus* (corvina); e 27 exemplares de *Zungaro zungaro* (jaú).

Mediante a análise observou que o crescimento dos peixes avaliados pelas variações de peso e comprimento aponta que as espécies *Brycon falcatus* (matrinxã), *Leporinus friderici* (piauí-três-pintas), *M. setiger* (pacu), *P. punctifer* (cachara) apresentaram crescimento alométrico positivo, com o valor de  $b > 3$ , ou seja, houve por parte das espécies um investimento maior em crescimento do que em peso (Figuras 1 a 4).

Entretanto, essa relação cúbica nem sempre é obedecida, uma vez que a maioria das espécies muda sua forma à medida que cresce (incremento alométrico) (AGOSTINHO & GOMES, 1997).

De acordo com Le Cren (1951) a relação peso x comprimento foi desenvolvida com dois objetivos diferentes, o primeiro para descrever matematicamente esta análise, podendo um dado ser convertido no outro, e por segundo mensurar a variação do peso esperado para o comprimento de peixes individuais ou grupos importantes de indivíduos com indicações de adiposidade, e desenvolvimento de gônadas.

Ao analisar a relação peso e comprimento de *Cichla marianae* (tucunaré) observou-se um crescimento Isométrico, com  $b=3$  (Figura 5).

Já as espécies *Hydrolycus armatus* (cachorra rabo-preto), *Plagioscion squamosissimus* (corvina) e *Zungaro zungaro* (jaú) apresentaram crescimento alométrico negativo, como valor de  $b < 3$  (Figuras 6 a 8).

Os valores de  $b$  para as espécies variaram entre 2,098 *Zungaro zungaro* (onde os peixes apresentam maior ganho de peso do que de comprimento) e 3,559 para

*Pseudoplatystoma punctifer* (onde os peixes apresentam maior ganho de comprimento do que de peso).

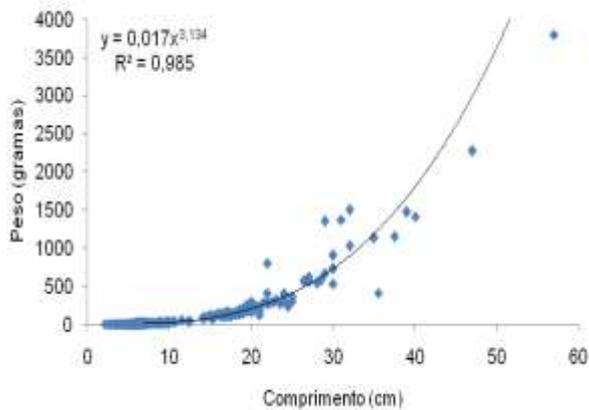


Figura 1 - Relação peso-comprimento de *Brycon facatus* (n=214, biomassa= 39.055 gramas).

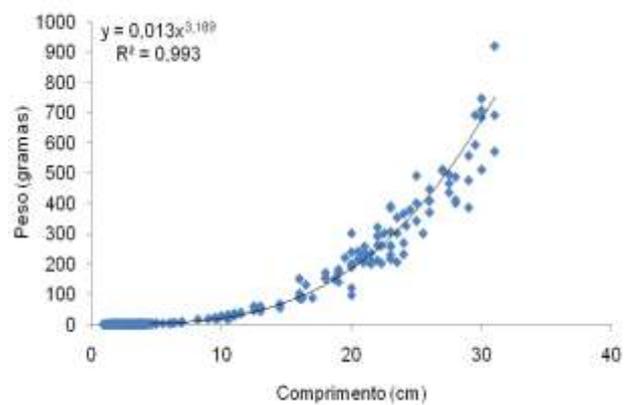


Figura 2 - Relação peso-comprimento de *Leporinus friderici* (n=478, biomassa= 28.677 gramas).

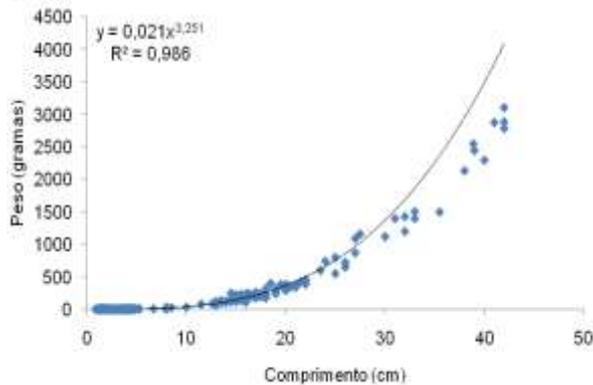


Figura 3 - Relação peso-comprimento de *Myleus setiger* (n= 360, biomassa= 59.955 gramas).

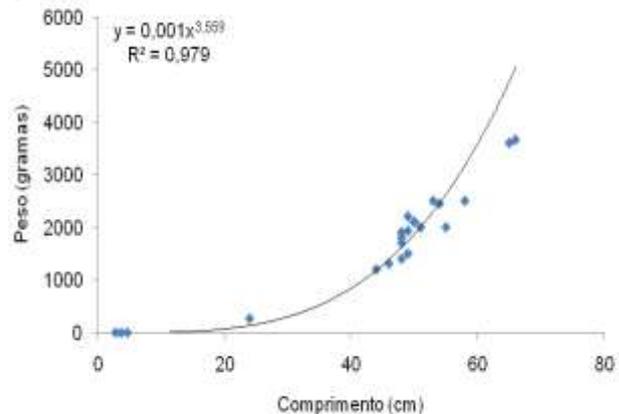


Figura 4 - Relação peso-comprimento de *Pseudoplatystoma punctifer* (n=23, biomassa= 41.271 gramas).

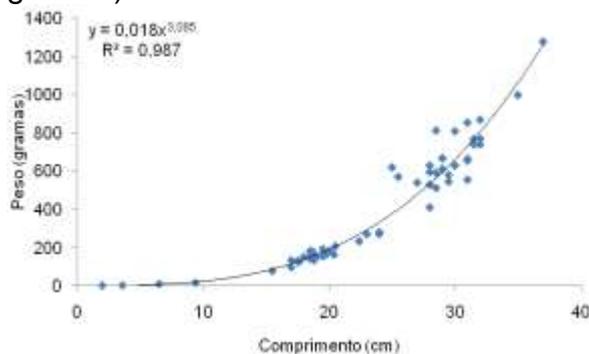


Figura 5 - Relação peso-comprimento de *Cichla marianae* (n= 57, biomassa= 24.774 gramas).

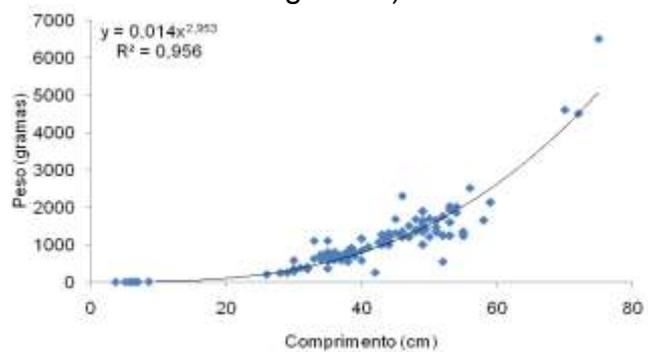


Figura 6 - Relação peso-comprimento de *Hydrolycus armatus* (n= 163, biomassa= 189.770 gramas).

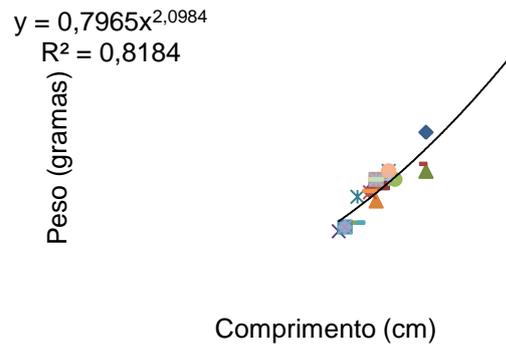
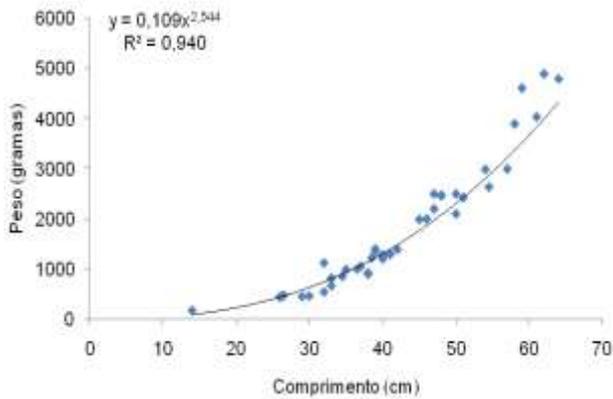


Figura 8 - Relação peso-comprimento de *Plagioscion squamosissimus* (n= 53, biomassa= 88.577 gramas).

Figura 9 - Relação peso-comprimento de *Zungaro zungaro* (n= 27, biomassa= 67.836 gramas).

A Matrinxã é um peixe muito apreciado pelos moradores da região norte do Mato Grosso., Uma das formas de conseguir capturar esta espécie é, por meio de cevas, fornecendo principalmente soja e milho como alimentação (MATOS, 2014). Parisotto, Matos e Carvalho (2015) avaliaram a interferência destas cevas na bacia do rio Teles Pires sobre as Matrinxãs, obtendo valores de  $b= 3,030$ , com um tipo de crescimento alométrico positivo, similar ao encontrado nas análises anteriores, sendo os valores de  $b= 3,134$ .

Lizama & Ambrósio (2003) observaram a relação peso e comprimento da espécie *Moenkhausia intermedia Eigenmann* representante da família Characidae , assim como, a Matrinxã (*B. falcatus*) e o Pacu (*Myleus setiger*) obtiveram valores de  $b=3,02$ , semelhante ao observado no presente trabalho.

No caso dos representantes do gênero *Pseudoplatystoma punctifer*, são espécies muito apreciadas por possuírem uma carne consideravelmente nobre, e um file de ótima qualidade (GONÇALVES, 2014), além de serem peixes que proporcionam uma grande briga nas pescarias. Romagosa et al. (2003) ao avaliar a relação peso e comprimento da espécie *P. fasciatum*, criado em cativeiro, obtiveram um valor de  $b= 3,128$  , sendo este similar ao observado para *Pseudoplatystoma punctifer* neste trabalho.

Valores desiguais foram encontrados por Rego et al. (2008) para *L. friderici*, sendo  $b=2,8732$ , apresentando um crescimento de alometria negativa e, isso, se deve a idade dos indivíduos amostrados, sendo a maioria juvenis, os quais se encontram em maior número devido a pesca seletiva na área, capturando espécies de maior porte e mais velhas ocasionando uma pressão de seleção, fazendo com que os peixes se tornem maduros mais cedo e seu crescimento se torne lento (BERKELEY et al., 2004).

Referente à relação peso e comprimento de *P. punctifer*, Luca (2010) observou

valores similares  $Wt=0,0037 Lt^{3,156}$   $t = 0,0037 Lt^{3,156}$  para fêmeas e  $Wt=0,007 Lt^{3,024}$  em sexos agrupados, com crescimento dos mesmos alométricos, pois os valores de “b” são maiores que 3,0. Quando avaliou a relação peso e comprimento dos machos o autor relatou diferença, obtendo valor  $Wt=0,0213 Lt^{2,740}$ , sendo o seu crescimento isométrico, ou seja, os valores de “b” são menores que 3,0, e esta diferença é explicada devido a épocas de reprodução.

No caso da corvina (*P. squamosissimus*), Lima e colaboradores (2017) encontraram valores próximos ao observado no presente trabalho, ao avaliarem a relação de peso e comprimento entre machos e fêmeas de corvinas, observaram valores de  $b=2,648$  para fêmeas e  $b=2,235$  para machos, demonstrando que os peixes investem mais em seu crescimento do que em seu peso. Silva et al. (2017), buscando informações biológicas sobre o crescimento desta espécie, para assim incentivar ao correto manejo da pesca, de uma forma a não diminuir a sua população no município de Oiapoque, observou valores de  $b=2,56$  para machos e  $b=2,58$  para fêmeas e, para ambos os sexos agrupados, os valores foram de  $b=2,67$ .

Gomiero, Junior e Naous (2008), descreveram em seu trabalho que os tucunarés *Cichla sp.* são espécies provindas da bacia Amazônica e, disseminados por todo sudeste brasileiro, tanto pelo fato da redução de peixes nativos como também para a pesca esportiva e recreativa. À vista disso, ao analisarem a relação peso e comprimento da espécie *C. kelberi*, chegaram a valores de “b” próximos ao visto neste estudo com valor de  $b=3,09$  em sexos agrupados,  $b=3,125$  para peixes imaturos,  $b=2,98$  para fêmeas e de  $b=3,10$  para machos..

Gomiero e Braga (2003) encontraram valores de “b” diferentes na relação peso-comprimento do tucunaré (*Cichla marianae*), os quais avaliaram a relação peso e comprimento do tucunaré azul (*Cichla cf. ocellaris*) e o tucunaré amarelo (*Cichla monoculus*), sendo que estes obtiveram valores  $b=3,28$  para o tucunaré azul e  $b=3,18$  para tucunaré amarelo.

Porém, ao se buscar na literatura valores da correlação peso-comprimento para o Jaú (*Zungaro zungaro*) e cachorra rabo-preto (*Hydrolycus armatus*) não foi encontrado, demonstrando então a necessidade de novos trabalhos sobre estas espécies.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o crescimento “b” obtidos demonstraram compatíveis ao da literatura, com relação a análise da relação peso-comprimento de espécies de peixes de importância à pesca do rio Teles Pires, na área da usina hidrelétrica Colíder – MT, porém

desigual para *L. friderici* ou não encontrados para Jaú (*Z. zungaro*) e cachorra rabo-preto (*H. armatus*). Sendo que, os resultados encontrados reafirmam a necessidade de futuros estudos sobre o bem-estar destas espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. S.; ARAÚJO, J. C. **Medidas mitigadoras dos impactos ambientais causados por usinas hidrelétricas sobre peixes**. Revista Eletrônica de Veterinária, v. 12, n. 3, p. 1-30, 2011.

BERKELEY, S. A.; HINOX, M. A.; LARSON, R. J.; LOVE, M. S. **Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations**. Fisheries, v. 29, n. 8, p. 23-32, 2004.

FRANCO, A. A.; SANTOS, R. C.; OLIVEIRA, V. A. M.; ORTIS, R. C.; ARROLHO, S. A. S. **Biologia Reprodutiva de *Hydrolycus tatauaia* (TOLEDO-PIZA, MENEZES & SANTOS, 1999) do Rio Teles Pires Área de Influência UHE Colíder**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2105, 2015.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. **Relação peso-comprimento e fator de condição para *Cichla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, rio Grande-MG/SP**. Acta Scientiarum: Biological Sciences, p. 79-86, 2003.

GOMIERO, L. M.; JUNIOR, G. A. V.; NAOUS, F. **Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no Sudeste brasileiro**. Acta Scientiarum: Biological Sciences, v. 30, p. 173-178, 2008.

GONÇALVES, A. F. N. **Desempenho produtivo e respostas fisiológicas de juvenis de cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*) alimentados com diferentes níveis de proteína e carboidrato**. Ilha Solteira-SP: Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Dracena/Campus de Ilha Solteira, 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal), Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Dracena/Campus de Ilha Solteira, 2014.

HILER. **Idade e crescimento do cisco, *Leucichthys artedi* (Le Sueur), nos lagos das terras altas do nordeste, Wisconsin**. Boletim da Mesa das Pescas, v. 48, p. 1-18, 1936.

ECREN, E. D. **A relação peso-comprimento e ciclo sazonal no peso gonadal e condição no poleiro (*Perca fluviatilis*)**. The Journal of Animal Ecology, p. 201-219, 1951.

LIMA, E. M. M.; SOUSA, K. N. S.; SANTOS, P. R. B.; FERREIRA, L. A. R.; RODRIGUES, A. F.; PANTOJA, A. S. **Relação peso-comprimento e fator de condição da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel 1840) comercializada no município de Santarém, Pará, Brasil**. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota), v. 7, n. 2, p. 44-48, 2017.

LIZAMA, M. L. A. P.; AMBRÓSIO, A. M. **Crescimento, recrutamento e mortalidade do pequi *Moenkhausia intermedia* (Osteichthyes, Characidae) na planície de inundação**

do alto rio Paraná, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 25, n. 2, p. 329-333, 2003.

LUCA, A. S. **Aspectos da reprodução e da alimentação de *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) (Siluriformes, Pimelodidae) na bacia do rio Teles Pires, Alta Floresta-MT. 2010.** São Carlos-SP: Universidade Federal de São Carlos, 2010. 108p. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de São Carlos, 2010.

MATOS, L. S. **Dieta, composição química, contaminação por metais pesados e análise sensorial do peixe matrinxã (*Brycon falcatus*, Müller e Troschel, 1844) em rios Amazônicos.** Sinop-MT: Universidade Federal de Mato Grosso, 2014. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

PARISOTTO, D. C.; MATOS, L. S.; CARVALHO, L. N. **Influência das Cevas sobre a Relação Peso-Comprimento e Fator de Condição do Matrinxã, *Brycon falcatus* (characidae) na Bacia do Rio Teles Pires,** 1p, 2015. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/284189002>>. Acesso em: 08 jan. 2018. DOI: 10.13140.

PEREIRA, C. N.; SANTOS, M. Q. C.; LEMOS, J. R. G.; OLIVEIRA, A. T.; DIAS, M. T.; MARCON, J. L. **Relação peso-comprimento e fator de condição de *Ancistrus hoplogeny* Günther, 1864 (Siluriformes, Loricariidae) do Médio Rio Negro, Amazonas, Brasil.** In: Embrapa Amapá-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 62., 2010, Natal. Ciências do mar: herança para o futuro: anais/resumos.[sl]: SBPC, 2010.

RÊGO, A. C. L.; PINESE, O. P.; MAGALHÃES, P. A.; PINESE, J. F. **Relação peso-comprimento para *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) e *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Characiformes) no reservatório de Nova Ponte-EPDA de Galheiro, rio Araguari, MG.** Revista Brasileira de Zootecias, v. 10, n. 1, 2009.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P.; GODINHO, H. M.; ANDRADE-TALMELLI, E. F. **Características morfométricas e crescimento do cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), em cativeiro.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.25, n.2, p.277-283. DOI: 10.4025/actascianimsci.v25i2.2002.

SILVA, S. L. F.; ABDON, L. M. S.; CORDEIRO, A. N.; PINHEIRO, M. B. **Relação peso-comprimento da pescada branca, *Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840 (Perciformes, Sciaenidae) desembarcada no município de Oiapoque.** Biota Amazônia, v.7, n.4, p.38-40, 2017. DOI: 10.18561/2179-5746/biota amazonia.v7, n4. p38-40.



### **Análise da riqueza e abundância de anfíbios anuros na Chácara Esteio no município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil**

Regiane Dondoni da Costa<sup>1</sup>; Ana Paula Roveda<sup>1</sup>; Jaqueline Amorim de Oliveira<sup>1</sup>; Samara

Godoi de Jesus<sup>1</sup>; Amauri de Castro Barradas<sup>2</sup>; Carmino Emidio-Junior<sup>3</sup>.

1 - Acadêmicos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta – MT. 2 - Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos. 3 - Docente da Universidade do Estado do Mato Grosso, Alta Floresta – MT.

**Resumo:** O Brasil apresenta uma grande diversidade de anfíbios, esse grupo animal, apresenta grande importância ecológica e vive principalmente na transição água-terra, alimentando-se principalmente de insetos e servindo de alimento a uma variedade de animais. O objetivo do presente estudo foi analisar a riqueza e a abundância de espécies de anfíbios predominantes na Chácara Esteio no município de Alta Floresta-MT. A coleta foi realizada no dia 27 de outubro de 2018, com uso do método de coleta ativa. Foram registrados uma abundância de 97 indivíduos de anfíbios distribuídos em uma riqueza de 6 espécies. A espécie com maior representatividade em número de indivíduos foi *Rhinella marina*, seguida pela *Boana raniceps*. As espécies *Elachistocleis carvalhoi*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Scinax ruber* e *Leptodactylus fuscus* obtiveram uma menor representatividade em número de indivíduos. A riqueza de espécies encontradas na Chácara Esteio foi baixa quando comparado a outros inventários realizados na região amazônica e, portanto, ressaltamos então a necessidade da realização de novos levantamentos neste local para possíveis comparações.

**Palavras-chave:** Anurofauna; Diversidade; Coleta ativa; Herpetofauna.

## Introdução

A Herpetofauna brasileira apresenta uma das maiores riquezas do mundo, abrigando numerosas espécies endêmicas, muitas ameaçadas de extinção (DRUMMOND, 2005). São conhecidas no mundo 7.412 espécies de anfíbios (NEVES, 2015), sendo que no Brasil ocorrem cerca de 1.080 espécies (SBH, 2016).

Na Amazônia brasileira a anurofauna está representada por mais de 220 espécies de anfíbios, embora a frequente descrição de novas espécies sugere que essa riqueza seja ainda maior (ÁVILA-PIRES et al., 2007). Além disto, os estudos faunísticos na região amazônica ainda são muito pendente, especialmente para alguns grupos de anfíbios (VOGT & BERNHARD, 2003).

Os anfíbios são animais ectotérmicos, que apresenta uma pele permeável, no qual podem ser suscetíveis à grandes condições ambientais, que podem afetar sua distribuição e uso do habitat (DUELLMAN & TRUEB, 1986). Portanto, a maior parte das espécies vive em regiões com altos níveis de umidade e temperaturas moderadas

quentes, devido à permeabilidade de sua pele e da dependência pelos ambientes aquáticos e terrestres durante seus ciclos de vida (DUELLMAN & TRUEB 1994, WELLS, 2007). Para Pough et al. (1999) a biologia dos anfíbios em muitos casos é definida pelas características de sua pele, a qual secreta um muco que a deixa lisa, podendo ou não ser venenosa, dependendo da espécie.

Os anfíbios possuem uma característica marcante, na qual têm a presença de fase larval aquática e quando jovens e adultos se tornam terrestres (MACHADO & BERNARDE, 2006). Para se fazer a coleta desses animais existe vários métodos, os quais podem ser: utilizando armadilhas de interceptação e queda (“pitfall traps” e “withdrift-fence”), assim como busca ativa visual e auditiva de dia e à noite (SCOTT JR. & WOODWARD, (1994)

O objetivo deste estudo foi analisar a riqueza e a abundância de espécies de anfíbios predominantes na Chácara Esteio no município de Alta Floresta-MT.

## **Metodologia**

O município de Alta Floresta com área de 9.310,27 km<sup>2</sup> (IBGE, 2006), está situado ao extremo Norte de Mato Grosso. Seu clima é do tipo Equatorial continental úmido, com estação seca definida. A temperatura média anual varia entre 24,3 e 24,8 °C. O volume de precipitação pluviométrica é elevado ficando entre 2.000 e 2.300 mm (SEPLAN, 2006).

O estudo foi realizado no dia 27 de outubro de 2018 na Chácara Esteio, localizada no município de Alta Floresta-MT, local que tem como principal atividade a prática da piscicultura. As coletas foram realizadas em um único dia, por um grupo de 6 observadores, com esforço amostral de 2:00 horas, ao início da atividade de vocalização dos animais que se deu no começo do período noturno, por volta das 18:00 horas e se estendeu até as 20:00 horas. Durante a realização das coletas foi percorrido uma distância de aproximadamente 500m ao redor dos lagos e ambientes alagados, sendo coletados apenas os anuros que estavam no chão.

Para realização das coletas, foram utilizados os métodos de procura visual e monitoramento através da vocalização para a coleta ativa, onde se percorria os ambientes capturando as espécies. A maior parte dos anfíbios capturados foram identificados no campo em nível de espécie e devolvidos ao seu habitat natural, uma pequena parcela foi sacrificada com o auxílio de acetato de etila e levada para o laboratório para posterior análise.

## **Resultados e discussão**

Foram registrados uma abundância de 97 indivíduos de anfíbios distribuídos em uma riqueza de 6 espécies. A espécie com maior representatividade em número de indivíduos foi a *Rhinella marina* Linnaeus, 1758; seguida pela *Boana raniceps* Cope, 1862; as espécies *Elachistocleis carvalhoi* Caramaschi, 2010; *Leptodactylus labirinticus* Spix, 1824; *Scinax ruber* Laurenti, 1768, e *Leptodactylus fuscus* Schneider, 1799 obtiveram uma menor representatividade em número de indivíduos (Tabela 1).

Tabela 3 – Espécies de anfíbios coletados na Chácara Esteio.

Espécies	Nº de indivíduos
<b><i>Rhinella marina</i></b>	33
<b><i>Boana raniceps</i></b>	26
<b><i>Elachistocleis carvalhoi</i></b>	12
<b><i>Leptodactylus labirinticus</i></b>	10
<b><i>Scinax ruber</i></b>	9
<b><i>Leptodactylus fuscus</i></b>	7

Tanto o método visual, quanto o auditivo através da vocalização dos anfíbios, foi eficiente para a amostragem dos indivíduos. Esses tipos de métodos têm sido utilizados em várias regiões do Brasil para levantamento de espécies de anfíbios (MENIN, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006; SANTOS et al., 2007; ROJAS-AHUMADA, 2010; FILHO et al., 2010; SILVA et al., 2011).

A região de coleta forma um ambiente propício para o desenvolvimento das espécies mais encontradas, que foram *R. marina* e *B. raniceps*, uma vez que elas são mais abundantes em áreas abertas utilizando-se de lagos tanto naturais quanto artificiais. Segundo SILVA et al., 2011, *R. marina* é uma espécie terrestre e noturna, os machos vocalizam nas margens de poças permanentes durante todo o ano, mas a reprodução ocorre principalmente no período da estação chuvosa e durante o dia geralmente se esconde embaixo de troncos caídos.

As espécies *E. carvalhoi*, *L. labirinticus*, *S. ruber* e *L. fuscus* foram as que apresentaram uma menor quantidade de indivíduos, provavelmente pelo tempo de amostragem ter sido pequeno, em destaque a espécie *S. ruber* pode ter sido pouco encontrada por haver poucas espécies arbóreas no entorno dos tanques da piscicultura. Esta é uma espécie arborícola e noturna, frequentemente observada em áreas antropizadas, tendo sua reprodução durante todo o ano, com maior intensidade durante a estação chuvosa, os machos vocalizam sobre galhos que ficam nas margens ou acima d'água (SILVA et al., 2011).

O número de espécies encontradas na Chácara Esteio foi baixo quando comparado a outros inventários realizados na região amazônica, como Tocher (1998) que identificou 61 espécies ao norte de Manaus, por exemplo. Provavelmente esse fato se deve pela área amostrada se tratar de uma piscicultura e sofrer constantes modificações antrópicas, além do curto período de coletas e baixo esforço amostral. Entretanto um estudo mais prolongado no local poderá apresentar novas espécies.

Os inventários faunísticos são muito importantes para a identificação das espécies que ocorrem em determinados ambientes, sendo fundamental para embasar futuras pesquisas. Há uma urgência na realização desses inventários, principalmente na Amazônia devido a sua extensa área, grande diversidade, crescente desmatamento ocasionando a perda dos habitats e poucos levantamentos sobre os anfíbios. Ressaltamos então a necessidade da realização de novos levantamentos na Chácara Esteio para possíveis comparações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA-PIRES, T. C. S., HOOGMOED, M.S. & VITT, L.J. Herpetofauna da Amazônia. Herpetologia no Brasil II (In L.B. Nascimento & M. E. Oliveira, eds.). **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, Belo Horizonte, p.13-43, 2007.
- CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23 (1): 162-175, 2006.
- DRUMMOND, G. M. **Diversidade Biológica - Minas Gerais - Atlas**. 2ºed. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, v. 502, p. 222, 2005.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. New York, Mc Graw-Hill, 1986.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994.
- FILHO, R. G. Q.; MENDES-PINTO, T. J.; FRAGOSO, A. C. Anurofauna da área do Centro Universitário Nilton Lins, Manaus, Amazonas, Brasil (AMPHIBIA: ANURA). **Revista de Biologia e Farmácia**, 04 (02): 13-21, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006 – Brasil** (Dados preliminares). Rio de Janeiro: 2008. p.1-146.
- MACHADO, R. A. & BERNARDE, P. S. **Anfíbios Anuros do Parque Estadual Mata dos Godoy**. Ecologia do Parque Estadual Mata dos Godoy. J. M. D. Torezan. (Org.). Londrina. Itedes. 05-113p. 2006.
- MENIN, M. **Padrões de distribuição e abundância de anuros em 64km<sup>2</sup> de floresta de terra firme na Amazônia Central**. 2005. Vol. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto

Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

NEVES, M. O. **Anfíbios da Serra Negra, Zona da Mata de Minas Gerais e padrões de Distribuição dos Anuros, da Serra da Mantiqueira e Sul do Espinhaço**. 2015. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

POUGH, F. H.; JANIS C. M.; HEISER E. J. B. **A vida dos vertebrados**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. p.353-354.

ROJAS-AHUMADA, D. P. **Distribuição e abundância de anuros de floresta de terra firme na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas, Amazônia Central**. 2010. Vol. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica). Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus, AM.

SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia, Série Zoológica** 97(1): 37-49, 2007.

Scott Jr., N. J. & B. D. Woodward. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring: Surveys at Breeding Sites, p.118-125. *In*: W.R. Heyer; M.A. Donnelly; R.W. McDiarmid; L.C. Hayek & M.S. Foster (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 364p.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL (SEPLAN). **Unidades Climáticas do Estado de Mato Grosso**. *In*: Zoneamento Sócio Econômico Ecológico. 2001. Cuiabá: PRODEAGRO. CD-Rom do Atlas Climatológico de Mato Grosso. Governo do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Laboratório de Climatologia. Universidade Federal do Estado de Mato Grosso, 2006.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F. & LANGONE, J. A. Lista de espécies brasileiras. Brazilian Amphibians: List of Species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH)**. 2016. Disponível em: <[www.sbherpetologia.org.br](http://www.sbherpetologia.org.br)>. Acesso em: 08 nov. 2018.

SILVA, E. P.; MENDES-PINTO, T. J.; JÚNIOR, L. H. C.; SALES, M. E. P. Riqueza de espécies de anfíbios anuros em um fragmento florestal na área urbana de Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista de Biologia e Farmácia**, 05 (02): 131-144, 2011.

TOCHER, M. D. **Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia central**. *In*: Gascon C. & Montinho, P. (Eds.) Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo. INPA, Manaus. pp. 219-232, 1998.

VOGT, R. C.; BERNHARD, R. **Biodiversidade e Biogeografia de Répteis e Anfíbios da Amazônia**. Instituto Amazônia, Manaus, Brasil. 40p, 2003.

WELLS, K.D. **The ecology and behavior of amphibians**. University of Chicago Press, Chicago. <http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226893334.001.0001>, 2007.



## **Análise microbiológica e físico-química da água em lagos e córregos urbanos do município de Alta Floresta – MT**

Giseudo Aparecido de Paiva<sup>1</sup>; Ana Paula Roveda<sup>1</sup>; Alan Pinho Monteiro<sup>1</sup>; Maialu Antunes Cardoso<sup>2</sup>.

1 - Acadêmicos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta – MT. 2 - Docente da Universidade do Estado do Mato Grosso, Alta Floresta - MT, Brasil.

**Resumo:** A água doce potável é muito importante para que ocorra uma continuidade nos ciclos de vida no mundo. Uma má qualidade da água faz com que a mesma se torne um veículo de transmissão de microrganismos. Para detectar a presença desses microrganismos na água, é necessário fazer um controle microbiológico da qualidade da mesma, desse modo, o presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica da água em quatro pontos urbano. O estudo foi realizado no dia 11 de novembro de 2018 com coletas em quatro pontos do município de Alta Floresta-MT, onde foram coletadas amostras de água e levadas para o laboratório para posterior análise. Foram realizadas as análises microbiológicas e físico-químicas das amostras de água. O teste presuntivo detectou presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em todos os pontos amostrados. A partir dessa análise de água, os quatro locais analisados podem ser classificados como impróprios para recreação ou balneabilidade, visto que apresentaram a presença de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, microrganismos encontrados em grandes quantidades em fezes dos seres humanos e animais de sangue quente, podendo assim causar patologia na população. Devido a isso, qualquer contato primário com a água desses lagos deve ser evitado, pois pode oferecer riscos à saúde.

**Palavras-chave:** Coliformes totais; Coliformes fecais; Balneabilidade

### **Introdução**

O abastecimento de água doce potável é muito importante e se faz necessário para que ocorra o desenvolvimento econômico, a conservação da biodiversidade e para que se tenha uma continuidade nos ciclos de vida no mundo (REBOUÇAS, 2002). Para Schuroff

et al. (2014) o aumento expansivo demográfico e industrial observado nos últimos anos acarretou conseqüentemente um comprometimento das águas dos rios, lagos e reservatórios, fazendo com que os mesmos recebessem diversos efluentes.

Neste contexto, de acordo com CETESB (2018) a água está propícia a oferecer ímpetus para a saúde de diversos seres vivos que eventualmente entrarem em contato com a mesma ou ingeri-la, visto que, ao apresentar uma má qualidade, a água pode estar sendo uma fonte de transmissão de diversos agentes biológicos e químicos, que podem ser causadores de patologias.

Para detectar a presença desses microrganismos na água, é necessário fazer um controle microbiológico da qualidade da mesma, na qual é entendido pela cotação do comparecimento de microrganismos da microbiota intestinal, sendo que essa água analisada não deve exceder os limites de microrganismos patogênicos e bactérias indicadoras de contaminação, os coliformes totais e termotolerantes (CONAMA, 2005; FUNASA, 2013). Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica da água em quatro pontos urbanos do município de Alta Floresta-MT.

## **Metodologia**

O trabalho foi realizado no Município de Alta Floresta que está situado ao extremo Norte de Mato Grosso, possui área de 9.310,27 km<sup>2</sup> (IBGE, 2006). Apresenta um clima tropical quente úmido, com temperaturas médias elevadas (23 a 26°C) durante o ano, com máximas diárias de 34 a 37°C. A região apresenta duas estações climáticas bem definidas, inverno seco e verão chuvoso (PEREIRA, 1995). O volume de precipitação pluviométrica é elevado ficando entre 2.000 e 2.300 mm (SEPLAN, 2006).

O presente estudo foi realizado no dia 11 de novembro de 2018 com a coleta no campo realizada em quatro pontos do Município de Alta Floresta-MT, sendo o primeiro ponto localizado na ponte que liga o bairro Cidade Alta ao Setor Industrial, o segundo e terceiro ponto localizado na avenida C (lagoa da C e um rio no lado oposto da lagoa em relação à avenida) e o quarto ponto na ponte de acesso ao bairro Boa Nova I.

Nos quatro pontos foram coletadas amostras de água e levadas para o Laboratório de Microbiologia para posterior análise. Para a coleta de água usou-se luva e coletor de plástico com cerca de 50 mL, que foi devidamente identificado e armazenado em uma caixa térmica com gelo. Foram analisadas no local as variáveis limnológicas como concentração de oxigênio dissolvido através do oximêtro, pH e condutividade através do pHmêtro e a temperatura. Posteriormente, essas amostras de água foram levadas para o

Laboratório de Biotecnologia e Microbiologia da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT).

Em um período inferior a 24 horas foram realizadas as análises microbiológicas e físico-químicas das amostras, sendo aferidos pH, com uso de um Phgâmetro de mesa, e turbidez, com auxílio de um Turbidímetro. A análise microbiológica consistiu em alocar um mL de água de cada amostra em três tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lactosato, meio de cultura para proliferação de coliformes, e um tubo de Durham para evidenciar a presença dos mesmos, sendo levado para uma estufa a 37,5 °C por um período mínimo de 24 horas, sendo analisadas em no máximo 48 horas.

Após 24 horas já é possível observar os tubos, caso ocorra bolhas nos tubos de Durham de pelo menos uma duplicata de Caldo Lactosato, são transferidas três alçadas (Alça de Platina) do Caldo Lactosato para o Caldo Verde Brilhante para confirmar a presença de coliformes totais, que também é levado para mesma estufa por um período de 24 a 48 horas. Caso ocorra bolhas são transferidas três alçadas para o caldo E. C., que evidencia a presença de *Escherichia coli.*, um microrganismo indicador de presença de coliformes fecais, sendo levados para uma estufa a 45 °C. Caso apresente bolhas no tubo de Durham essa água está contaminada com coliformes fecais, estando imprópria para consumo ou balneabilidade.

## Resultados e discussão

A análise físico-química das amostras coletadas apresentou valores acima do aceitável pela Anvisa para a turbidez nos diferentes pontos amostrados (Tabela 1). Segundo o Ministério da Saúde a turbidez natural das águas está, geralmente, compreendida na faixa de 3 a 500 unidades, para ser considerada potável, deve ser inferior a uma unidade, já que existe influência da turbidez nos processos usuais de desinfecção, atuando como escudo aos microrganismos patogênicos e assim minimizando a ação do desinfetante.

*Tabela 4: Dados da análise físico-química das amostras de água nos diferentes pontos.*

Ponto	Oxigênio (%)	Temp. (°C)	OD (mg/l)	Turbidez	pH	Condutividade
1	37,2	24,9	2,93	73,40	6,75	50
2	58	26,8	0,56	19,53	6,96	42
3	50	26,9	3,84	18,98	6,93	46
4	36,2	25,7	2,93	45,92	6,92	30

A turbidez nas amostras de água está relacionada à presença de partículas em suspensão, diminuindo a transmissão de luz no meio, além disso, muitas erosões, no período chuvoso, podem ser agentes causadores do aumento da turbidez das águas dos

mananciais (MOLINA, 2006). Resultados de turbidez alta também foram encontradas por Fernandes (2011), que realizou uma pesquisa sobre a qualidade da água subterrânea em propriedade rural no município de Planalto-RS, esses resultados também se assemelham ao Vale do Taquari, em fontes sem tratamentos.

Para os valores de potencial hidrogeniônico, em geral, as águas naturais apresentam valores entre 4 a 9, sendo que a maior parte é levemente alcalina, por causa de bicarbonatos e carbonatos dos metais alcalinos e alcalinos terrosos presentes nessas águas (CLESCERI et al, 1999). O presente estudo apresentou valores de pH entre 4 a 9, contudo, ligeiramente ácido. E os valores de oxigênio dissolvido (OD), também foram baixos.

Já a condutividade na água adverte sobre as mudanças na composição da mesma, sendo que quanto mais sólido dissolvido total presentes na água, maior irá ser a condutividade (CETESB, 2009). Ainda para o CETESB (2009) muitos fatores como a sazonalidade, águas profundas, latitude e longitude e o período do dia podem influenciar na temperatura. Logo, os valores da temperatura podem variar de região para região.

A análise microbiológica de teste presuntivo detectou presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes em todos os pontos amostrados, apresentando-se positivas nas três repetições utilizadas (Tabela 2).

*Tabela 2: Dados do teste presuntivo das análises microbiológicas das amostras de água.*

<b>Amostras</b>	<b>Caldo Lactosado</b>	<b>Caldo Verde Brilhante</b>	<b>Caldo E. C.</b>
<b>1</b>	+++	+++	+++
<b>2</b>	+++	+++	+++
<b>3</b>	+++	+++	+++
<b>4</b>	+++	+++	+++

Os quatro locais analisados podem ser classificados como impróprios para recreação ou balneabilidade. Costa et al. (2012) realizaram pesquisa semelhante na Lagoa do Catão, localizada em Fortaleza, e seus resultados corroboram com os resultados do presente estudo. A presença de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* de forma elevada em lagos e riachos apontam risco eminente de contágio das pessoas por enfermidades causadas por organismos patogênicos, visto que esses microrganismos são indicadores comumente encontrados em elevadas taxas nas fezes dos seres humanos e outros animais de sangue quente (REGO et al., 2010).

Com este estudo é possível perceber que os locais analisados não se mostraram aptos para recreação e balneabilidade, visto que apresentaram a presença de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, microrganismos encontrados em grandes quantidades

em fezes dos seres humanos e animais de sangue quente, podendo assim causar patologia na população. Devido a isso, qualquer contato primário com a água desses lagos deve ser evitado, pois pode oferecer riscos à saúde.

### Referências bibliográficas

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo. São Paulo, 2009.** Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/aguas-interiores/files/2013/11/variaveis.pdf>> Acesso em 03 dez. 2018.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. Água: relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo – 2016. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/relatorios/rios/rel\\_aguas\\_int\\_2016/rel\\_aguas\\_int\\_2016.zip](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/relatorios/rios/rel_aguas_int_2016/rel_aguas_int_2016.zip)>. Acesso em: 27 nov. 2018.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 2005. Resolução No357. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

COSTA, P. A. C.; PACHECO, J. M. S.; ANDRADE, T. J. S.; NOGUEIRA, W. E. D.; CASTRO, J. I. A.; SILVA, D. M. Avaliação da qualidade microbiológica da água da Lagoa do Catão no Mondubim – Fortaleza– CE. In: CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2012, Palmas. Anais... Palmas: CONNEPI, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/5088/2390>>. Acesso em: 28 nov.2018.

FERNANDES, A. M. F.; **Diagnóstico da qualidade da água subterrânea em propriedade rural no município de Planalto, RS.** 2011. 65 f. Monografia - Curso de Geografia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijui, Ijuí-RS, 2011.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2013. Manual prático de análise de água. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf)>. Acesso em: 27nov. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006 – Brasil** (Dados preliminares). Rio de Janeiro: 2008. p.1-146.

Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano.** pg. 46. 2006. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf)> Acesso em: 28 de junho de 2019.

MOLINA, P. M.; **Diagnóstico da qualidade e disponibilidade de água na microbacia do córrego água da bomba no município de Regente Feijó - SP.** 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2006.

PEREIRA, F. R. S.; **Metais pesados nas sub-bacias hidrográficas de Poconé e Alta Floresta.** Rio de Janeiro: CETEM/CNPq. 1995.

REBOUÇAS, A. C. **Água doce no mundo e no Brasil**. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2002.

REGO, N. A. C; BARROS, S. R; SANTOS, J. W.B. Avaliação espaço-temporal da concentração de coliformes termotolerantes na lagoa encantada, Ilhéus, BA. **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 4, p. 55-69, 2010.

SCHUROFF, P. A.; LIMA, N. R.; BURGOS, T. N.; LOPES, A. M.; PELAYO, J. S. Qualidade microbiológica da água do Lago Igapó de Londrina - PR e caracterização genotípica de fatores de virulência associados à *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC) e *E. coli* produtora de toxina Shiga (STEC). **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 11-20, jul./dez. 2014.

SEPLAN - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Unidades Climáticas do Estado de Mato Grosso**. In: Zoneamento Sócio Econômico Ecológico. 2001. Cuiabá: PRODEAGRO. CD-Rom do Atlas Climatológico de Mato Grosso. Governo do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Laboratório de Climatologia. Universidade Federal do Estado de Mato Grosso, 2006.



### **Análise parasitológica de hortas domésticas, no município de Alta Floresta, Mato Grosso**

Alan Pinho Monteiro<sup>1</sup>; Giseudo Aparecido de Paiva<sup>1</sup>; Ana Paula Roveda<sup>1</sup>; Aparecida Silveira da Silva<sup>1</sup>; Maialu Antunes Cardoso<sup>2</sup>.

1 – Graduandos em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso campus da Alta Floresta – MT, Brasil. 2 – Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT, Brasil.

**Resumo:** O Brasil, por ser um país em desenvolvimento e com clima tropical úmido, também possui uma situação socioeconômica favorável à elevada ocorrência de doenças parasitárias, independentemente de serem nas áreas rurais e urbanas, o que demonstra que nos países em desenvolvimento, as parasitoses intestinais são amplamente difundidas devido às más condições sanitárias. As hortaliças possuem grande importância para a saúde pública, principalmente por serem consumidas cruas e em grandes quantidades pela população, podendo ser uma importante via de transmissão de parasitas, já que podem conter cistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos, diante

disso este trabalho teve por objetivo analisar a presença de parasitas em hortaliças domésticas. Para tal, foram realizadas análises parasitológicas no laboratório da UNEMAT, em hortaliças domésticas. Os resultados demonstraram-se negativos para enteroparasitas nas hortaliças domésticas. Várias análises parasitológicas contrapõem-se a esses resultados, já que é muito comum atestarem positivas. É necessária uma maior conscientização da população em relação a prevenção de parasitoses, uma vez que as mesmas são facilmente disseminadas pela água, solo e alimentos contaminados por ovos de parasitas que em sua maioria podem causar patologias. O diagnóstico que pode ser realizado rotineiramente pelo exame parasitológico de fezes e o tratamento correto ajuda na redução de doenças causadas por enteroparasitas.

**Palavras-chave:** Parasitas; Protozoários; Patologia; Hortaliças

## **Introdução**

Com a atual preocupação em busca de uma alimentação saudável e balanceada, faz-se necessário a ingestão de hortaliças, legumes e frutas, e também de grãos, além de reduzir o consumo de gorduras, principalmente as saturadas, ou alimentos que possam elevar os níveis de colesterol no organismo (MATTOS et al., 2009). As hortaliças possuem grande importância para a saúde pública, principalmente por serem consumidas cruas e em grandes quantidades pela população, podendo ser uma importante via de transmissão de parasitas, já que podem conter cistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos (SIMÕES et al., 2001).

Para Robertson & Gjerde (2001) o método mais eminente de contaminação por enteroparasitas em hortaliças é decorrente na maioria das vezes pela utilização de água com contaminações por material fecal de origem humana no processo de irrigação das hortas, bem como também, a eventual contaminação do solo devido ao uso de adubos orgânicos contendo dejetos fecais, no qual o contato das hortaliças com animais como aves, moscas e ratos pode ser uma importante via de transmissão de parasitas, além da forma inadequada com que as hortaliças são manuseadas e transportadas.

O Brasil, por ser um país em desenvolvimento e com clima tropical úmido, também possui uma situação socioeconômica favorável à elevada ocorrência de doenças parasitárias, independentemente de serem nas áreas rurais e urbanas, o que demonstra que nos países em desenvolvimento, as parasitoses intestinais são amplamente difundidas devido às más condições sanitárias, e as hortaliças servem como um dos principais veículos de transmissão de enfermidades intestinais (FERREIRA et al., 2003; BRANCO & RODRIGUES, 1999).

As doenças parasitárias são de suma importância na saúde pública, não só no Brasil, mas a nível mundial, tendo maior prevalência em comunidades pobres de países em desenvolvimento, sendo que a transmissão dessas doenças ocorre principalmente pela via oral passiva, onde o indivíduo faz a ingestão de alimentos ou água contaminados por parasitas ou suas estruturas, fazendo com que indivíduos de quaisquer idade possam se contaminar, podendo desenvolver quadro de anemia, má absorção de nutrientes, diarreia e emagrecimento, diminuição da capacidade de aprendizado e trabalho, redução na velocidade de crescimento, dentre outros quadros específicos para cada parasita (QUADROS et al., 2008).

Diante disso, fica claro a importância da higienização e manuseio adequado das hortaliças antes do consumo das mesmas. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi analisar a presença de parasitas em hortaliças domésticas.

## **Metodologia**

O estudo foi realizado no Laboratório Didático I e II, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus universitário de Alta Floresta/MT. Foi realizada uma análise parasitológica de hortaliças, coletadas em hortas domésticas de pequenas propriedades no município de Alta Floresta-MT. As hortaliças examinadas foram a couve e a cebolinha, cultivadas de modo tradicional. A couve e a cebolinha foram lavadas dentro de uma bandeja com 100ml de água destilada para cada amostra, durante a lavagem utilizou um pincel para passar nessas hortaliças, com o objetivo de retirar cistos de protozoários e/ou ovos e larvas de helmintos.

Posteriormente a água decorrente da lavagem foi colocada dentro de um copo Béquer, em seguida passou-se esse líquido por uma peneira descartável contendo gazes para aumentar a absorção, para que o material coado caísse dentro do cálice de decantação, dos quais foram devidamente identificados. Após um período de dez minutos para a decantação, o material que estava no fundo do cálice foi retirado por meio de um canudinho descartável e pingado uma gota na lâmina, seguida por uma gota de corante lugol e coberta com a lamínula para análise no microscópio.

Por fim, foram analisadas 10 lâminas de cada amostra, sendo visualizadas na objetiva de 100x, fazendo o uso do óleo de imersão. Cada lâmina foi examinada minuciosamente para verificação da presença de cistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos.

## **Resultados e discussão**

Na análise da cebolinha e couve não foi encontrado nenhum tipo de parasita, demonstrando que estas não estavam contaminadas, esse fato pode estar relacionado ao modo que essas hortaliças são cultivadas, possivelmente a água usada para irrigação é tratada e as mesmas não passam por nenhum processo para ser comercializada. Alguns estudos como os de Soares (2005), Takayanagui et al. (2001) e Coelho et al. (2001), afirmam que a contaminação das hortaliças pode ocorrer através da água utilizada na irrigação ou na lavagem, da manipulação destes vegetais pelos agricultores nos locais de cultivo ou pelos funcionários do setor de reposição dos supermercados e bancas de feiras, bem como no ambiente domiciliar, escolas e outros estabelecimentos.

Análises parasitológicas de hortaliças é comum apresentar resultados positivos, Soares & Cantos (2006), atestaram a presença de cistos de protozoários e ovos e larvas de Helminthos em hortaliças examinadas, sendo elas a alface, o agrião e a rúcula, que são as mais consumidas pela população. O agrião foi a hortaliça mais parasitada com cerca de 70,4% de porcentagem de contaminação fecal, seguido das alfaces com 60% e por último a rúcula 56%.

Pinto et al., (2018), também encontraram resultados positivos ao analisar parasitológicamente as alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em feiras de municípios do interior do estado do Maranhão, sendo que todas as amostras foram positivas para helmintos e/ou protozoários. Estudos de Santos et al. (2009), obtiveram resultados semelhantes ao realizar uma avaliação parasitológica de hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres no município de Salvador/Ba, sendo analisadas um total de 60 amostras de hortaliças, com 95% das mesmas contendo algum tipo de patógeno, visto que os níveis de contaminação variaram de 90% para alface a 100% no agrião, além disso, todo o material adquirido em feiras livres apresentou uma ou mais formas de enteroparasitos, com índice de contaminação de 100% nesses materiais.

Embora fala-se muito em doenças parasitárias, é importante salientar que para o Boletim Epidemiológico (2018), houve uma drástica redução nos casos de ocorrência de diversos tipos de doenças causadas por parasitas no Brasil, entre os anos de 2008 a 2016, tais doenças como Oncocercose, Esquistossomose mansoni, Filariose linfática e Geo-helmintíases. Afirma ainda que a partir de 2011 ocorreu uma intensificação das estratégias de prevenção e controle dessas doenças componentes do Plano Integrado de Ações Estratégicas, conforme compromisso internacional com a Organização Mundial da Saúde de combate global às doenças parasitárias.

Diante do exposto, seria interessante uma maior conscientização da população em relação a prevenção de parasitoses, uma vez que as mesmas são facilmente

disseminadas pela água, solo e alimentos contaminados por ovos de parasitas que em sua maioria podem causar patologias, sendo de suma importância cuidados com a higiene e manuseio de alimentos. O diagnóstico que pode ser realizado rotineiramente pelo exame parasitológico de fezes e o tratamento correto ajuda na redução de doenças causadas por enteroparasitas. Portanto é necessário um tratamento adequado da rede de esgoto e investimentos em educação sanitária para a população, bem como saneamento básico nas regiões mais empobrecidas.

### Referências bibliográficas

**Boletim Epidemiológico.** Secretaria de Vigilância em Saúde Ministério da Saúde. 2018. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/19/2018-032.pdf>>. Acesso em: 04 de junho de 2019.

BRANCO, J. R.; RODRIGUES, J. C. Importância dos aspectos sanitários e educacionais na epidemiologia de enteroparasitoses em ambientes rurais. **Rev. Bras. Anal. Clin.**, 1999.

COELHO L. M. D. P. S.; OLIVEIRA S. M.; MILMAN M. H. S. A.; KARASAWA K. A., SANTOS R. P. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. trop.**, 2001; 34(5):479-82.

FERREIRA, P.; RIBEIRO, M.; BATISTA, F. Ocorrência de parasitas e comensais intestinais em crianças de escola localizada em assentamento de sem-terras em Campo Florido, Minas Gerais, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 2003.

MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; MOURA, M. A.; MALDONADE, I. R.; YOSHIE, E.; SILVA, Y. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. **Horticultura Brasileira.** v.27, n.4, p.408-413, 2009.

PINTO, R. P.; LEITE, A. S. Q.; PINTO, R. P.; SILVA, M. R. C.; FRANÇA, A. C. S.; FIRMO, W. C. A. Análise parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em feiras de municípios do interior do estado do Maranhão. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v.15 n.28; p. 2018.

QUADROS, R. M.; MARQUES, S. M. T.; FAVARO, D. A.; PESSOA, V. B.; ARRUDA, A. A. R.; SANTINI, J. Parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de mercados e feiras livres de Lages - Santa Catarina. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 78-84, jul./dez. 2008.

ROBERTSON, L. J.; GJERDE, B. Occurrence of parasites on fruits and vegetables in orway. **J. Food Protection**, v.64, p.1793-1798, 2001.

SANTOS, N. M.; SALES, E. M.; SANTOS, A. B.; DAMACENO, K. A.; SOUZA, T. Avaliação parasitológica de hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres no município de Salvador/Ba. **R. Ci. méd. biol., Salvador**, v.8, n.2, p.146-152, mai./ago. 2009.

SIMÕES, M.; PISANI, B.; MARQUES, E. G. L.; PRANDI, M. A. G.; MARTINI, M. H.; CHIARINI, P. F. Hygienicsanitary conditions of vegetables and irrigation water from kitchen gardens in the municipality of Campinas, SP. **Braz. J. Microb.**, v.32, n.4, p. 331-333, 2001.

SOARES B., CANTOS G. A. Qualidade parasitológica e condições higiênicosanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. bras. Epid.**,

2005; 8(4):377-84.

SOARES, B.; CANTOS, G. A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences** vol. 42, n. 3, jul./set., 2006.

TAKAYANAGUI O. M.; OLIVEIRA C. D.; BERGAMINI A. M. M.; CAPUANO D. M.; OKINO M. H. T.; FEBRÔNIO L. H. P. et al. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. trop.**, 34(1):37-41. 2001.



**Anatomia foliar de *Bocageopsis mattogrossensis* (R.E.FR.) R.E.Fr. (Annonaceae)  
ocorrente no sul da Amazônia**

Jaidle Irasnin Evangelista do Vale<sup>1</sup>, Willian Schornobay Bochenki<sup>1</sup>, Gustavo Brito Bortolan<sup>1</sup>, Lessi Grazielle Gonsalves<sup>1</sup>, Norberto Gomes Ribeiro Junior<sup>2,3</sup>, Ivone Vieira da Silva<sup>3</sup>.

1- Acadêmicos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, MT. 2- Doutorando do Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, UNEMAT, Nova Xavantina, MT. 3- Docentes da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT.

**Resumo:** A família Annonaceae tem representantes por todo o planeta e no Brasil ocorre nos mais diversos domínios fitogeográficos. *Bocageopsis mattogrossensis* integra a família Annonaceae e ocupa domínios de floresta e savana na América do Sul. Conhecer as características que permitem às plantas sucesso no ambiente é o foco de muitas investigações científicas atualmente. Para conhecer características anatômicas da espécie, realizamos a caracterização anatômica da lâmina foliar de *B. mattogrossensis* a fim de investigar possíveis adaptações teciduais da espécie ao ambiente em que ocorre. As coletas foram realizadas em uma região de vegetação nativa de Cerradão (formação florestal do bioma cerrado) no município de Alta Floresta/MT, e levados ao Laboratório de Anatomia Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta. Foram realizados secções à mão livre na região mediana das folhas para análise anatômica, e método de dissociação epidérmica, para análise epidérmica. A estrutura anatômica das amostras de *B. mattogrossensis* é composta por tricomas tectores,

epiderme papilhosa na face abaxial, sílica na superfície epidérmica, mesofilo dorsiventral, fibras circundando o feixe vascular e metabólitos secundários principalmente na nervura central. Estas características epidérmicas estão relacionadas a redução da perda de água, enquanto o mesofilo dorsiventral está associado a dissipação de raios luminosos, e podem ser adaptações às condições ambientais onde a espécie evoluiu. *Bocageopsis mattogrossensis* apresenta caracteres adaptativos ao ambiente de savana amazônica em que está inserido o que justifica estar entre as espécies mais abundantes do estrato arbóreo do local.

**Palavras-chaves:** savana amazônica; biodiversidade; adaptação.

## Introdução

O Brasil é destaque mundialmente de diversidade biológica, possui a mais rica flora do mundo, na região Amazônica existem aproximadamente 40 mil espécies (FERREIRA et al., 2015). Compondo essa diversidade da flora tropical a família Annonaceae pertencente a grupo das Angiospermas, considerada como a mais diversa família da ordem Magnoliales, que é composta por seis famílias (Annonaceae, Degeneriaceae, Eupomatiaceae, Himantandraceae, Magnoliaceae e Myristicaceae) (CHATROU et al., 2012). A família Annonaceae é representada por mais de 110 gêneros e 2.430 espécies, sendo que no Brasil ocorrem 29 gêneros e 372 espécies. Tendo registro de ocorrência no Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pantanal e Mata Atlântica, conhecida por ser pantropical (FLORA DO BRASIL, 2020 em construção; APG IV, 2016; HUTCHINSON, 1969).

A espécie *Bocageopsis mattogrossensis* (R.E. Fr.) R.E. Fr. aqui estudada, conhecida popularmente como envira ou mejo-de-porco do cerrado, tem porte arbóreo-arbustivo, não endêmico do Brasil, ocorrendo nas regiões, norte (Pará), Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso) e Sul (Paraná), abrangendo os domínios fitogeográficos, Cerrado (*lato sensu*), Amazônia e Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2020 em construção), portanto com uma grande capacidade de adaptação ao ambiente. Para sobreviverem a grandes variações ambientais, as plantas podem apresentar variações morfofisiológicas e anatômicas (SAKITA et al, 2017). Portanto, conhecer as características que permitem às plantas sucesso no ambiente é o foco de muitas investigações científicas atualmente. Nesse estudo realizamos a caracterização anatômica da lâmina foliar de *B. mattogrossensis* a fim de, investigar possíveis caracteres adaptativos da espécie ao ambiente em que ocorre.

## Material e métodos

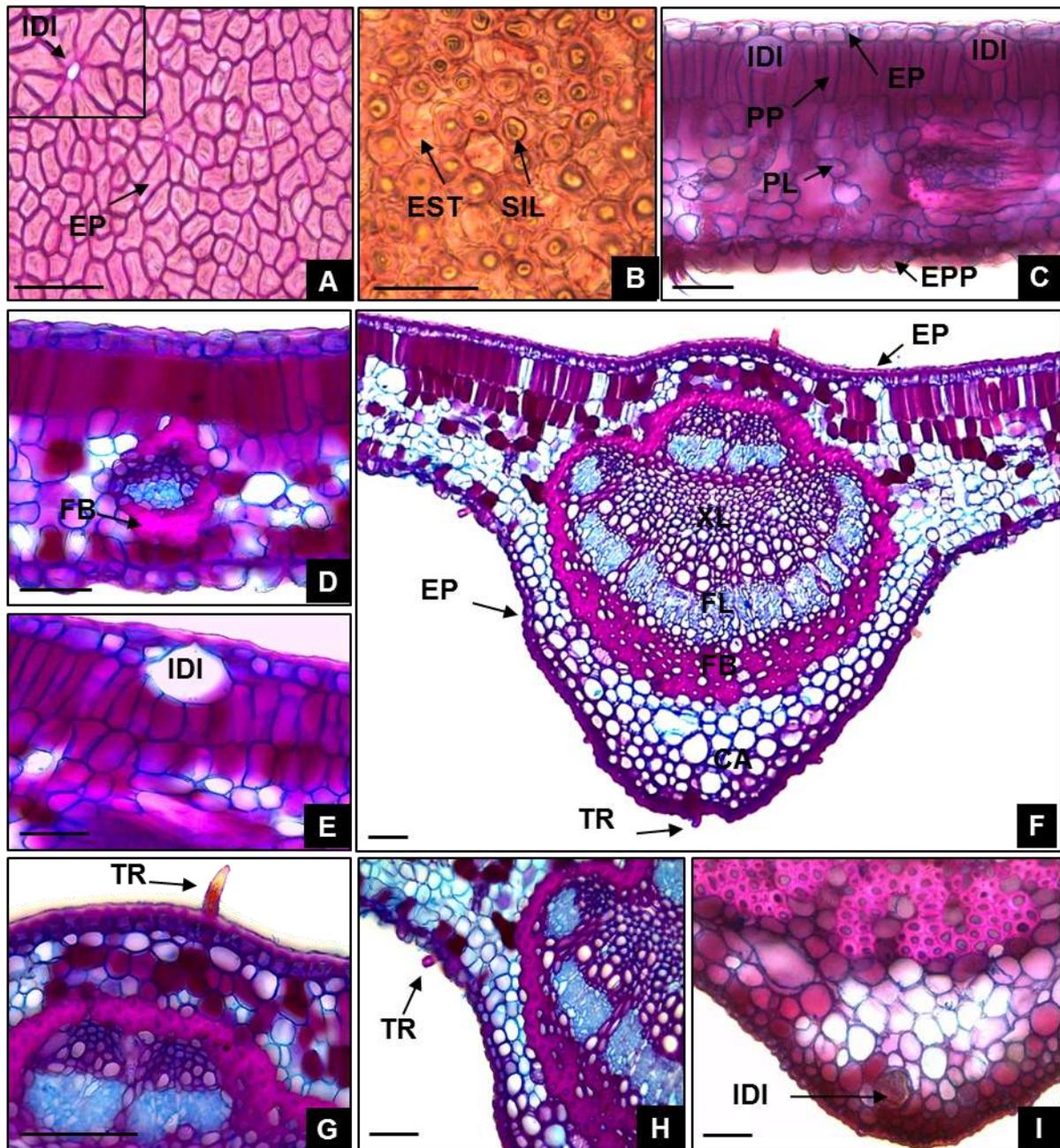
Realizamos as coletas botânicas no município de Alta Floresta-MT, sul da Amazônia, em uma área de vegetação natural com estrutura de Cerradão (formação florestal do domínio cerrado) em uma savana amazônica localizada a 9°51'56,9"S 56°05'39,3"O de uma comunidade vegetal previamente identificada por Zortea (2018). Coletamos amostras foliares da região mediana da copa de cinco indivíduos férteis de *Bocageopsis Mattogrossensis*, acondicionamos as folhas conforme métodos usuais de herborização (FIDALGO & BONONI, 1984) e transportamos o material botânico para o Laboratório de Anatomia Vegetal na Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Alta Floresta, onde processamos as folhas para caracterização anatômica. Seccionamos a mão livre (cortes transversalmente na região mediana da lâmina foliar) com o auxílio de lâminas de aço; clarificamos as finas secções em hipoclorito de sódio (2%) e coramos com fucsina e azul de Astra (KRAUS et al., 1998). Para análise da epiderme foliar utilizamos o método de dissociação de Jeffrey (JOHANSEN, 1940) com modificações, onde colocamos amostras de 2 cm<sup>2</sup> dos diferentes indivíduos imersas em uma solução de ácido acético e peróxido de hidrogênio 1:1. Em seguida colocamos as amostras em estufa à 60°C por 26 horas. Após o tempo realizamos sucessivamente lavagens em água destilada e com o auxílio de um pincel separamos a epiderme adaxial e abaxial do mesofilo. Por fim, após a limpeza das epidermes, realizamos a coloração com fucsina básica (KRAUS & ARDUIN, 1997). Com as secções anatômicas coradas montamos lâminas histológicas foliares e documentamos em fotomicroscópio Leica® ICC50 nas objetivas de 20X e 40X.

## Resultados e discussão

Em vista paradérmica, *Bocageopsis mattogrossensis* possui folhas hipoestomáticas com alta densidade de estômatos por campo visual sob a objetiva de 20x (Fig.1 B), características comuns em plantas de ambientes tropicais (BIERAS & SAJO, 2009). A face adaxial evidencia paredes epidérmica curvas, enquanto na face abaxial tendem a ser retas e com presença de sílica (Fig.1 A-B). A presença de sílica em tecidos vegetais evita a perda de água, reduzindo a transpiração, permitindo que estas plantas sobrevivam a ambiente de maior sazonalidade e até áridos (METCALFE & CHALK, 1988). Em vista transversal detectamos que as células epidérmicas da face abaxial são ovaladas formando pequenas papilas que fazem com que os estômatos fiquem em um nível inferior à superfície, sensivelmente protegidos (Fig.1 C-E). Por outro lado, as células epidérmicas da face adaxial são papilosas (Fig.1 F). A cutícula da lâmina foliar é delgada e praticamente imperceptível na face abaxial.

Identificamos a presença de tricomas tectores na lâmina foliar e na nervura central, em baixa densidade (Fig.1 F-H). Os tricomas podem apresentar formas, tamanhos, assim como diferentes densidades variando de espécie para espécie (ALMEIDA, 2005). Na asa foliar as células epidérmicas da face adaxial são do tipo palilosas (Fig. 1 F). O mesofilo é do tipo dorsiventral, com parênquima paliádico com duas camadas bem definidas, ocupando cerca de 50% da região do mesofilo, e parênquima lacunoso conspícuo (Fig.1 C). Evidenciamos a presença de calotas de fibras no mesofilo (Fig.1 D). Segundo Eames & MacDaniels (1925) as fibras desempenham distintas funções: sustentação, proteção contra a redução de água e filtração da intensidade luminosa.

Na nervura central, logo abaixo das epidermes de paredes celulares espessadas, registramos colênquima anelar com disposição mais evidente na face abaxial (Fig.1 F). Nessa região ocorrem idioblastos contendo metabólicos secundários (Fig.1 I). Há registros de elevados teores de metabólicos secundários em espécies da família Annonaceae (BOYOM et al., 2011), sendo os óleos essenciais o grupo de substâncias mais evidente em *B. pleiosperma* Maas (COSTA et al., 2008). Circundando o feixe vascular há um cordão de fibras esclerenquimáticas (Fig.1 F) que pode ser um indicador de resistência ao vento – juntamente com o colênquima – pelo fato de serem plantas de cerradão em uma matriz de savana, expostas constantemente a perturbações (SIMIONI et al., 2017).



**Figura 1.** Secções anatómicas foliares de *Bocageopsis mattogrossensis*. Secções paradermicas (A-B) e secções transversais (C-J). EP- Epiderme; IDI- Idioblasto; EST- Estômatos; SIL- Sílica; EPP- Epiderme papilhosa; PP- Parênquima Paliçádico; PL- Parênquima Lacunoso; Xi- Xilema; FL- Floema; FB- Fibra; CA- Colênquima anelar; TR- Tricoma; Barras: 50 µm

## Conclusões

Concluimos com este estudo que *B. mattogrossensis* apresenta caracteres adaptativos ao ambiente de Cerradão na savana amazônica onde está inserida. Entre esses, apresenta caracteres como epiderme papilhosa com grande quantidade de sílica, tricomas tectores, calotas de fibra circundando os feixes vasculares e presença de

idioblastos contendo metabólicos secundários, componentes que justificam sua abundância nessa comunidade arbórea.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão de bolsa. À Universidade do Estado de Mato Grosso pelo apoio ao Projeto portaria n. 2369/2017; e ao PELD Cerrado-Amazônia por ceder o material botânico.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, J. C. Herbivoria e mecanismos de defesa vegetal. **Estresses Ambientais: Danos e Benefícios em Plantas. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Imprensa Universitária, Recife, Brazil**, p. 389-396, 2005.

Annonaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB110219>>. Acesso em: 17 Jun. 2019.

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

BIERAS, A. C.; DAS GRAÇAS SAJO, M.. Leaf structure of the cerrado (Brazilian savanna) woody plants. **Trees**, v. 23, n. 3, p. 451-471, 2009.

BOYOM, F. F.; NGOUANA, V.; KEMGNE, A. M.; ZOLLO, P. H. A.; MENUT, C.; BESSIERE, M.; GUT, J.; ROSENTHAL, P. J.; Antiplasmodial volatile extracts from *Cleistopholis patens* Engler & Diels and *Uvaria strum pierreanum* Engl. (Engl. & Diels) (Annonaceae) growing in Cameroon. **Parasitol Research**, v. 108, p. 1211–1217, 2011.

CHATROU, L. W.; PIRIE, M. D.; ERKENS, R. H. J.; COUVREUR, T. L. P.; NEUBIG, K. M.; ABBOTT, J. R.; MOLS, J. B.; MAAS, J. W.; SAUNDERS, R. M. K.; CHASE, M. W. A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.169, p. 5–40, 2012.

COSTA, E. V. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of the Amazon *Guatterriopsis* species. **Phytochemistry**, v. 69, n. 9, p. 1895-1899, 2008.

DA SILVA, J. M. C.; RYLANDS, A. B.; Da FONSECA, G. A. B. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, v.19, p. 689-694, 2005.

EAMES, A. J. & MACDANIELS, L. H. 1925. **An introduction to plant anatomy**. McGraw-Hill Book Company, Inc, New York.

FERREIRA, C. S., CARMO, W. S. D., RIBEIRO, D. G., OLIVEIRA, J. M. F. D., MELO, R. B. D. & FRANCO, A. C. Anatomia da lâmina foliar de onze espécies lenhosas dominantes nas savanas de Roraima. (2015).

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. Manual prático de coleta, herborização e preservação. Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, São Paulo, 1984.

HUTCHINSON, J. Evolution and Phytogeny of flowering plants. Academic Press, London, New York. 1969.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill Book Company, Inc.; London, 1940.

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

KRAUS, J. E.; DE SOUSA, H.C.; REZENDE, M. H.; CASTRO, N. M.; VECCHI, C. & LUQUE, R. Astra blue and basic fuchsin double staining of plant materials. **Biotechnic & histochemistry**, v. 73, n. 5, p. 235-243, 1998.

METCALFE, C. R. & CHALK, L. Anatomy of the dicotyledons. **Oxford: Clarendon Press**. VI 276 p. 1988.

SAKITA, H. Y.; KOLB, R. M. Por dentro das folhas de plantas do cerrado. **Aprendendo Ciência**, v. 3, n. 1, p. 6-9, 2017.

SIMIONI, P. F; EISENLOHR, P. V.; PESSOAS, M. J. G. & SILVA, I. V. Elucidating adaptive strategies from leaf anatomy: Do Amazonian savannas present xeromorphic characteristics? **Flora**, v. 226, p. 38-46, 2017.



### **Anatomia foliar de *Byrsonima chrysophylla* kunth. (Malpighiaceae) ocorrente no Sul da Amazônia, Brasil**

Jaqueline Amorim de Oliveira<sup>1</sup>; Willian Schornobay Bochensky<sup>1</sup>; Gustavo Brito Bortolan<sup>1</sup>;  
Lessi Grazielle Gonsalves<sup>1</sup>; Norberto Gomes Ribeiro Junior<sup>2</sup>; Ivone Vieira da Silva<sup>3</sup>.

1 - Acadêmicos da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus Alta Floresta - MT. 2 - Pós-doutorando no Projeto PELD - Transição Cerrado-Floresta Amazônica: bases ecológicas e sócio-ambientais para a conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Nova

**Resumo:** A Família Malpighiaceae Juss. está presente em todos os biomas brasileiros, dentre as espécies dessa família destaca-se *Byrsonima chrysophylla* Kunth. por sua ampla distribuição. Para sobreviver nos diferentes ambientes, espera-se que ocorram adaptações estruturais nas plantas para que possam utilizar os recursos disponíveis. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é realizar a caracterização anatômica foliar de *B. chrysophylla* proveniente de um enclave de vegetação savânica no sul da Amazônia, a fim de identificar possíveis estratégias adaptativas. Para chegarmos ao objetivo, o material botânico foi coletado em um sítio de vegetação natural classificado como Cerradão, no município de Alta Floresta-MT. Para análises anatômicas, seccionamos à mão livre a região mediana da folha obtendo cortes anatômicos transversais, além de realizar o processo de dissociação para a caracterização da epiderme foliar. Foi possível destacar na anatomia foliar a presença de folhas hipoestomáticas, estômatos paracíticos com presença de cristais supraestomáticas, cutícula espessa, mesofilo dorsiventral, fibras esclerenquimáticas e drusas de oxalato de cálcio. A presença destes caracteres anatômicos nos leva a conclusão que *B. chrysophylla* é uma espécie com caracteres xeromórficos e várias de suas características são típicas de espécies do Cerrado, ou seja, são plantas adaptadas a esse ambiente, um enclave de Cerrado em meio a Floresta Amazônica.

**Palavras-chave:** Adaptação, cerradão, savanas amazônicas.

## Introdução

A Amazônia brasileira é detentora da maior extensão de floresta tropical do mundo, onde existem inúmeros recursos naturais que só apresentam ali devido às consequências das diferentes associações vegetais que aumentam sob a influência de fatores ambientais essenciais a cada ecossistema que forma esse bioma (GAMA et al., 2003).

Dentro dessa biodiversidade imensurável, encontra-se a família Malpighiaceae Juss., presente em todos os biomas do Brasil, e em quase todas as formas vegetativas, sendo arbustos, subarbustos, árvores, lianas e ervas (FLORA DO BRASIL, 2019). Possui cerca de 68 gêneros e cerca de 1.250 espécies no mundo, seguindo o sistema de classificação das angiospermas APG IV (2016). No Brasil ocorrem 574 espécies, sendo 349 endêmicas (FLORA DO BRASIL, 2019).

A espécie de interesse neste estudo, *Byrsonima chrysophylla* Kunth., possui

registros de ocorrência em quase todos os estados brasileiros, presente em todos os biomas, inclusive no Cerrado (FLORA DO BRASIL, 2019). Segundo Morandi et al. (2016), a presença de uma determinada espécie em um local pode ser favorecida por adaptações às condições ambientais e recursos disponíveis, para os quais a espécie tem uma gama de tolerâncias e exigências. Surge então, a importância de estudar a anatomia das plantas predominantes nas diversas fitofisionomias do bioma amazônico, incluindo o enclave do cerrado, onde evolutivamente se estabeleceram em ambientes cuja a disponibilidade de água é restrita (plantas xerófitas) e desenvolveram adaptações anatômicas, fisiológicas e morfológicas (SIMIONI et al., 2017).

Considerando a ampla ocorrência de espécies pertencentes ao gênero *Byrsonima* e sua capacidade de adaptação ao ambiente, o presente estudo teve como objetivo descrever características da anatomia foliar de *B. chrysophylla* provenientes de um enclave de vegetação savânica no sul da Amazônia.

## **Material e Métodos**

Realizamos os procedimentos anatômicos em um material já herborizado proveniente de um sítio de vegetação natural classificado como Cerradão e previamente identificado por ZORTEA 2018), localizado sob as coordenadas 56°49'01,8" Sul e 10°21'40,0" Oeste, no (município de Alta Floresta, Mato Grosso. As espécies arbóreas desta comunidade arbórea integra sítios de estudos do PELD (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração) Cerrado-Amazônia e são acompanhadas bianualmente para avaliar a dinâmica dessas comunidades.

De amostras foliares da região mediana da copa de cinco indivíduos de *B. chrysophylla* realizamos a reversão da herborização conforme Smith e Smith (1952), e posterior armazenamos as amostras em álcool a 70% no Laboratório de Biologia Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta. Em seguida seccionamos transversalmente à mão livre a região mediana da lâmina foliar com o auxílio de lâminas de aço. As secções que obtivemos foram clarificadas em hipoclorito sódico (2%) e coradas com fucsina e azul de Astra (KRAUS et al., 1998). Para análise da epiderme foliar, submetemos amostras da lâmina foliar ao método de dissociação de Jeffrey (JOHANSEN, 1940) com modificações e coramos com fucsina básica (KRAUS & ARDUIN, 1997). Documentamos as lâminas histológicas foliares em fotomicroscópio Leica® ICC50 nas objetivas de 4X, 10X e 40X.

## **Resultados e Discussão**

A superfície das folhas de *B. chrysophylla* é formada por células epidérmicas de parede reta com contorno curvo em ambas as faces (Fig.1A e B). A espécie apresenta folhas hipoestomáticas, sendo os estômatos do tipo paracítico (Fig. 1B). Em secção transversal é possível identificar uma cutícula espessa sobre ambas as superfícies epidérmicas, e grande diferença estrutural entre as células epidérmicas de cada face (Fig.1C e D). Na face adaxial as células são alongadas periclinalmente, com espessamento das paredes externas e laterais, enquanto na face abaxial as células são menos volumosas, de formato retangular à ovaladas (Fig.1C e D). Os estômatos nivelados em relação as demais células epidérmicas exibem uma projeção da parede periclinal externa às células-guarda, que delimita uma pequena câmara supraestomática – em alguns pontos – formada pela presença de proeminentes cristas (Fig. 1E).

As condições ambientais influenciam a espessura da cutícula, tendo um papel muito importante na redução da transpiração das plantas (MARANHÃO et al., 2008). Além de uma cutícula mais espessa, as plantas que crescem em ambientes xeromórficos, podem ainda, apresentar as paredes celulares mais espessas, especialmente a parede das células epidérmicas, como um impedimento a evapotranspiração excessiva (ESAU, 1998; LARCHER, 2000).

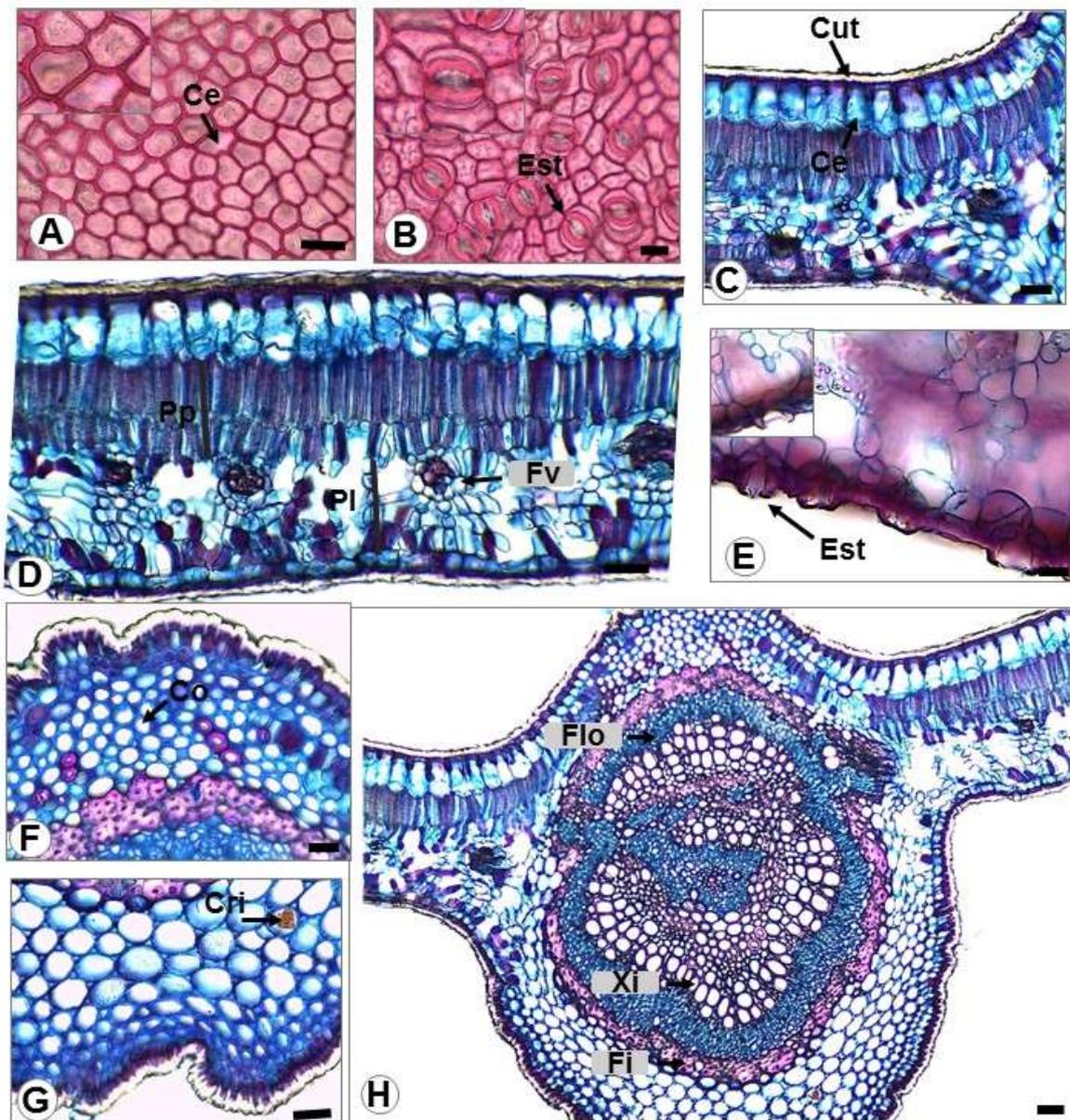
Os estômatos possuem a importante função de regular a perda de água durante os períodos longos de seca. Neste estudo observamos estômatos bem desenvolvidos, com uma cavidade supraestomática, que podem atuar reduzindo a pressão acima do estômato, auxiliando na regulação da transpiração sob condições adequadas (CUTLER, 2011) e diminuindo a perda de água em forma de vapor, estratégia que também ocorre em algumas espécies de cerrado (BIERAS; SAJO 2009).

O mesofilo é dorsiventral com duas camadas de parênquima paliçádico e cerca de 50 % do mesofilo da lâmina foliar composto de parênquima lacunoso, que apresenta espaços intercelulares conspícuos e câmaras subestomáticas volumosas (Fig. 1C e D). Maior espessura do parênquima paliçádico é comum em plantas expostas a períodos de baixa disponibilidade hídrica no solo e tem a função de espalhar a radiação luminosa e limitar a perda de água pelas folhas (Rossato & Kolb, 2010), já a presença de grandes proporções de parênquima lacunoso facilita a difusão do CO<sub>2</sub> a partir das câmaras subestomáticas (SANTANA, 2018).

Na região da nervura central, abaixo das epidermes ocorrem camadas de colênquima angular (Fig.1F e G), na sequência o parênquima de preenchimento apresenta de quatro a oito camadas onde eventualmente estão presentes cristais do tipo drusas. Sendo também encontradas tais características em outras espécies do gênero

como, *B. coccolobifolia* e *B. verbascifolia*. As drusas de oxalato de cálcio são um biomineral que atua na defesa contra herbívoros, proporcionando proteção para o vegetal contra danos dos tecidos por intensidade de radiação solar, pois reduzem a passagem de luz através das células epidérmicas. (SANTANA, 2018).

Apresentando um cordão de fibras que circunda todo o feixe vascular, que é do tipo bicolateral (Fig. 1H). Segundo Menezes et al. (2006), a presença das esclereídes na



nervura mediana, é um caráter comum de plantas xerófitas.

Figura 01. Secções anatómicas foliares de *Byrsonima chrysophylla* Kunth. Secções paradermicas (A e B) e secções transversais (C-H). **Ce** – Célula epidérmica; **Cut** – Cutícula; **Ep** – Epiderme; **Est** – Estômatos; **Fi** – Fibras; **Flo** – Floema; **Pp** – Parênquima paliçádico; **PL** – Parênquima lacunoso; **Xi** – Xilema. **Co** – Colênquima angular; **Cri** –

Cristal de oxalato; **Fv** – Feixe vascular. Barras: 50µm.

As análises anatômicas foliares revelaram que *B. chrysophylla* exibe folhas com características semelhantes as já descritas para outras espécies do gênero, corroborando com estudos realizados por Santana, (2018), que avaliou a morfoanatomia de duas espécies ocorrentes em três áreas de cerrado *stricto sensu*. Assim como em estudo de Araújo et al. (2010), que avaliou a anatomia foliar de 16 espécies de Malpighiaceae na área do Cerrado e Ferreira et al. (2015), que avaliou a lâmina foliar de quatro espécies nas Savanas de Roraima.

### **Conclusão**

*Byrsonima chrysophylla* apresenta caracteres anatômicos comuns da família Malpighiaceae e do gênero, mas sem a presença de alta densidade de tricomas. Suas características foliares são importantes com relação a sua sobrevivência em locais com diferentes pressões ambientais, que auxiliam na manutenção do balanço hídrico e luminoso, como cutícula espessa, estômatos com cristas supraestomáticas e mesofilo da asa foliar com presença de parênquima paliçádico em relevante proporção.

Dessa forma a anatomia das folhas de *B. chrysophylla* nos revelou várias características de xerófitas, sendo estas características típicas de folhas do Cerrado, o que demonstra que essas plantas estão altamente adaptadas a esse ambiente identificado como um enclave de Cerrado em meio a Floresta Amazônica.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão de bolsa. À Universidade do Estado de Mato Grosso pelo apoio ao Projeto portaria n. 2369/2017; e ao PELD Cerrado-Amazônia por ceder o material botânico.

### **Referências Bibliográficas**

- ARAÚJO, J. S.; AZEVEDO, A. A.; SILVA, L. C. & MEIRA, R. M. S. A. Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 16 species of Malpighiaceae found in the Cerrado area (Brazil). **Plant Systematics and Evolution**, v. 286, n. 1-2, p. 117-131, 2010.
- APG - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, p.1-20, 2016.

CUTLER, D. F.; BOTHA, T. & STEVENSON, D.W. Anatomia Vegetal. Uma abordagem aplicada. Porto Alegre: Artmed, p148-153. 2011.

ESAU, K. Anatomia das plantas com sementes. 14th ed. São Paulo, Edgard Blücher. 1998.

FERREIRA, C. S.; CARMO, W. S. D.; RIBEIRO, D. G.; OLIVEIRA, J. M. F. D.; MELO, R. B. D. & FRANCO, A. C. Anatomia da lâmina foliar de onze espécies lenhosas dominantes nas savanas de Roraima. **Acta Amazonica**, v. 45, n. 4, p. 337-346, 2015.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. Manual prático de coleta, herborização e preservação. **Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, São Paulo**, 1984.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. & SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. 2003.

GOMES, M. R. D. A. **Anatomia, histoquímica e ultraestrutura de folhas de *Byrsonima basiloba* e *Byrsonima coccolobifolia* (Malpighiaceae)**. 2011. Monografia (Biologia a distância) - Universidade de Brasília/universidade Estadual de Goiás, Brasília.

*Malpighiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB155>>. Acesso em: 20 Jun 2019.

MARANHO, L. T., GALVÃO, F., PREUSSLER, K. H., MUÑIZ, G. D., & KUNIYOSHI, Y. S. Efeitos da poluição por petróleo na estrutura da folha de *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl., Podocarpaceae. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 615-624, 2006.

MENEZES, N. L.; SILVA, D. C. & PINNA, G. F. A. M. Folha. In: GLÓRIA, B.A.; GUERREIRO, S. M. C. (eds). Anatomia vegetal. Universidade Federal de Viçosa, 2ª ed, 2006, P. 303-326.

MORANDI, P. S.; MARIMON, B. S.; EISENLOHR, P. V.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; OLIVEIRA-SANTOS, C.; FELDPAUSCH, T. R. & PHILLIPS, O. L. Patterns of tree species composition at watershed-scale in the Amazon 'arc of deforestation': implications for conservation. **Environmental Conservation**, v. 43, n. 4, p. 317-326, 2016.

ROSSATTO, D. R.; KOLB, R. M. *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae)

changes in leaf structure due to differences in light and edaphic conditions. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 3, p. 605-612, 2010.

SANTANA, M. M. Morfoanatomia dos elaióforos e folhas de *Byrsonima coccolobifolia* Kunth e *Byrsonima verbascifolia* (L.) Dc. (Malpighiaceae), ocorrentes em três áreas de cerrado stricto sensu. 2018.

SMITH, D. M. Maximum moisture content: method for determining specific gravity of small wood samples. Madison, US Forest Products Laboratory. 8 p. (report n. o 2014). 1954.

SIMIONI, P. F.; EISENLOHR, P. V.; PESSOA, M. J. G. & SILVA, I. V. Elucidating adaptive strategies from leaf anatomy: Do Amazonian savannas present xeromorphic characteristics. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 226, p. 38-46, 2017.

KRAUS, J. E.; DE SOUSA, H.C.; REZENDE, M. H.; CASTRO, N. M.; VECCHI, C. & LUQUE, R. Astra blue and basic fuchsin double staining of plant materials. **Biotechnic & Histochemistry**, v. 73, n. 5, p. 235-243, 1998.

KRAUS, J. E. & ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. São Paulo: Edur, Seropédica, 1997. 198p.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos, Rima Artes e Textos. 2000.

ZORTEA, M. **Determinantes ambientais de vegetação Savânica e florestal em enclaves de Cerrado na Amazônia mato-grossense**. 2018. Dissertação de mestrado (Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta.



**Anatomia foliar de *Inga heterophylla* Willd (Fabaceae) em um fragmento florestal da Amazônia Mato-grossense sob uma ótica ecofisiológica**

Odair de Souza Fagundes<sup>1</sup>. Jaqueline Amorim de Oliveira<sup>2</sup>. Jaidle Irasnin Evangelista Do Vale<sup>2</sup>. Norberto Gomes Ribeiro Junior<sup>3</sup>. José Martins Fernandes<sup>4</sup>. Ivone Vieira da Silva<sup>5</sup>.

1 – Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT. 2 – Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT. 3 – Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina – MT. 4 – Professor do Departamento de Ciências Biológica, Universidade Estadual do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT. 5 – Docente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Coordenadora do Laboratório Biologia Vegetal.

**Resumo:** A anatomia foliar é uma importante ferramenta que tem sido usada para responder diferentes indagações de cunho principalmente ecológico e fisiológico na inter-relação das espécies e o ambiente ao qual estão inseridas. Para esse estudo de *Inga heterophylla* foi necessário caracterizar anatomicamente a folha da espécie e correlacionar as variações do órgão em diferentes estratos à sua capacidade de adaptação ao ambiente. Amostras foliares foram coletadas em três estratos de altura de um indivíduo em um fragmento florestal localizado na Estação Experimental da CEPLAC, no município de Alta Floresta – MT. O material foi fixado e analisado anatomicamente seguindo protocolos usuais de anatomia vegetal. Foi mensurado nove variáveis anatômicas para comparação estatística. Cinco dessas variáveis foram determinantes para diferenciar os estratos da copa, onde os estratos base e meio foram significativamente distintos do estrato ápice. Essas variáveis foram: Espessura da cutícula da face abaxial, das epidermes adaxial e abaxial, do mesofilo e a densidade estomática. Foi observado que a espessura do mesofilo e a densidade estomática obtiveram valores maiores na comparação entre os estratos e a espessura da epiderme abaxial, o menor valor observado. Todavia, houve baixa plasticidade entre os estratos analisados. Nossa indicam que as variações moderadas são indícios de que a espécie de sub-boque está aclimatada de um ponto de vista microclimático ao ambiente em que ocorre, apresentando xeromorfismo leve.

**Palavras-chave:** Plasticidade, Adaptação, Sub-bosque, Floresta Ombrofila Aberta.

## Introdução

A família Fabaceae Lindl. é considerada uma das famílias mais importantes dentre as Angiospermas e ainda possui destaque por ser a terceira maior desse grupo. É

composta de diversas espécies lenhosas que apresentam variados hábitos, tais como arbusto, árvore, erva liana/trepadeira, subarbusto (FLORA DO BRASIL, 2019). Possui cerca de 766 gêneros e cerca de 19.580 espécies no mundo seguindo o sistema de classificação das angiospermas APG IV (2016).

Dentre os gêneros, *Inga* Mill. possui uma distribuição exclusivamente neotropical, presente desde o norte do México, até ao sul do Uruguai, com cerca de 300 espécies (POSSETTE & RODRIGUES, 2010). Apresenta potencial econômico no reflorestamento, fitoterapia, produção de energia e alimentação (SOUZA et al., 2011). Também possuem importância ecológica de manutenção do equilíbrio natural, fornecendo néctar, pólen, frutos, sementes e sarcotesta para a fauna local (POSSETTE & RODRIGUES, 2010).

A anatomia foliar constitui uma importante ferramenta para a identificação das espécies e, sobretudo para o entendimento da inter-relação entre as espécies e o ambiente no qual estão inseridas (SIMIONI, 2016). Segundo Baas (1973), os fatores ambientais, principalmente os climáticos, exercem grande influência sobre as estruturas anatômicas e morfológicas das plantas, entre esses fatores, Givnish (1984) aponta o regime de luz, quantidade de chuva, tipo de solo e altitude como os principais, que em curto prazo, podem atuar sobre a variação fenotípica e no processo seletivo de evolução em longo prazo.

As investigações da capacidade histológica adaptativa sob a influência de diferentes condições ambientais tentam correlacionar à plasticidade fenotípica ao comportamento adaptativo das plantas (MARTINEZ & MEDRI, 1985). Sendo assim, o nosso objetivo neste trabalho foi caracterizar os aspectos anatômicos foliares de *Inga heterophylla* Willd em um gradiente de altura e responder a seguinte questão: A espécie avaliada apresenta variação fenotípica e ecofisiológica nesses gradientes suficiente para sustentar valor adaptativo ambiental?

## **Material e Métodos**

Amostras foliares foram coletadas na Estação Experimental do Centro de Pesquisa da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, no município de Alta Floresta – MT, sob formação vegetacional de Floresta Ombrófila Aberta, onde existe um sítio florístico previamente inventariado com a intenção deste ser incorporado ao rol de Plots da RAINFOR (Rede Amazônica de Inventários Florestais) futuramente.

No sub-bosque do sítio florístico foram realizadas coletas de dez folhas adultas em três estratos de altura, sendo Base, Meio e Ápice, de um indivíduo de *Inga heterophylla* previamente identificado por inventário florístico, somando trinta folhas avaliadas. As folhas foram fixadas em FAA50 por 48 horas e depois conservadas em etanol 70% (JOHANSEN, 1940). Após esse

período, foram realizadas secções transversais à mão livre da região mediana da folha, com uso de lâminas de aço. Estas foram clarificadas em hipoclorito de sódio a 2%, passadas por lavagem com água destilada e em seguida, coradas com azul de Astra e fucsina básica (KRAUS & ARDUIN, 1997).

Para a dissociação epidérmica, porções foliares de 2 cm<sup>2</sup> de cada folha foram inseridas em potes coletores com solução formada por peróxido de hidrogênio (Volume 30) e ácido acético glacial na proporção de 1:1 e mantidas em estufa a 65°C por aproximadamente 24 horas. Após esse período, as amostras passaram por lavagem em água destilada, separadas as duas superfícies epidérmicas e coradas com fucsina básica para montagem das lâminas histológicas (KRAUS & ARDUIN, 1997).

Lâminas histológicas semipermanentes foram montadas com uma secção transversal e uma paradérmica por folha para visualização e registro fotográfico em capturador de imagens digital LAS E.Z. 1.7.0 Leica®, acoplado em um fotomicroscópio fotônico trinocular Leica ICC50. As imagens obtidas foram analisadas em software Anati Quanti (AGUIAR et al., 2007), onde mensuramos nove variáveis anatômicas, sendo elas: espessura da cutícula adaxial e abaxial (CutAda e CutAba), espessura da epiderme adaxial e abaxial (Ead e Eab), espessura dos parênquimas paliçádico e lacunoso (Epl e Ela), espessura do mesofilo (Eme), espessura do feixe da nervura central (EFNC) e a densidade estomática (Dest).

Testes de normalidade e homocedasticidade foram realizados usando o software PAST (Paleontological Statistics), versão 3.15 (HAMMER et al., 2001), para escolher o teste de hipótese a ser utilizado. Posteriormente, utilizou-se o software R v.3.4.3 (R CORE TEAM, 2017) para processar uma PCA (Principal Components Analysis) por meio da função *prcomp()* do pacote *stats*, e identificamos os eixos significativos com base no modelo de *broken-stick* por meio da função *bstick()* do pacote *vegan* (OKSANEN et al., 2018).

Para a análise de traços funcionais foi realizada uma Análise Multivariada de Variância Permutacional (PERMANOVA, sendo 9.999 permutações) para detectar possíveis diferenças entre os três estratos, através da função *adonis2()* do pacote *vegan* (OKSANEN et al., 2018). Procedeu-se com um teste de Kruskal-Wallis, via função *kruskal.test()* do pacote *stats*, para identificar quais variáveis colaboram significativamente para a distinção dos estratos. Em seguida, foram utilizados o teste de comparações múltiplas de Dunn com a correção de Bonferroni através da função *posthoc.kruskal.dunn.test()* do pacote PMCMR (POHLERT, 2014) sobre as variáveis com resultados positivos nos testes anteriores. O índice de plasticidade fenotípica (IPF) foi calculado conforme proposto por Valladares et al. (2000) e Valladares et al. (2006).

## Resultados e Discussão

Em vista paradérmica da folha de *I. heterophylla* há células epidérmicas de parede sinuosa em ambas as faces (Fig. 1A e 1B). A espécie é hipoestomática, sendo os estômatos do tipo paracítico com células-guardas do formato reniforme (Fig. 1B). Foi notada a presença de tricomas do tipo tector na nervura Central (Fig. 1C e 1D). Em vista transversal há cutícula levemente espessa sobre a epiderme unisseriada de células que variam de retangular à ovaladas em ambas as faces (Fig. 1C e 1D). O mesofilo é dorsiventral com 1 camada de parênquima paliçádico e cerca de 5 a 6 camadas de parênquima lacunoso apresentando grandes espaços intercelulares (Fig. 1C e 1D). Na região da nervura central, o parênquima de preenchimento apresenta de 4 a 6 camadas, o colênquima é do tipo anelar e o feixe vascular é do tipo bicolorado todo circundado por fibras (Fig. 1G).

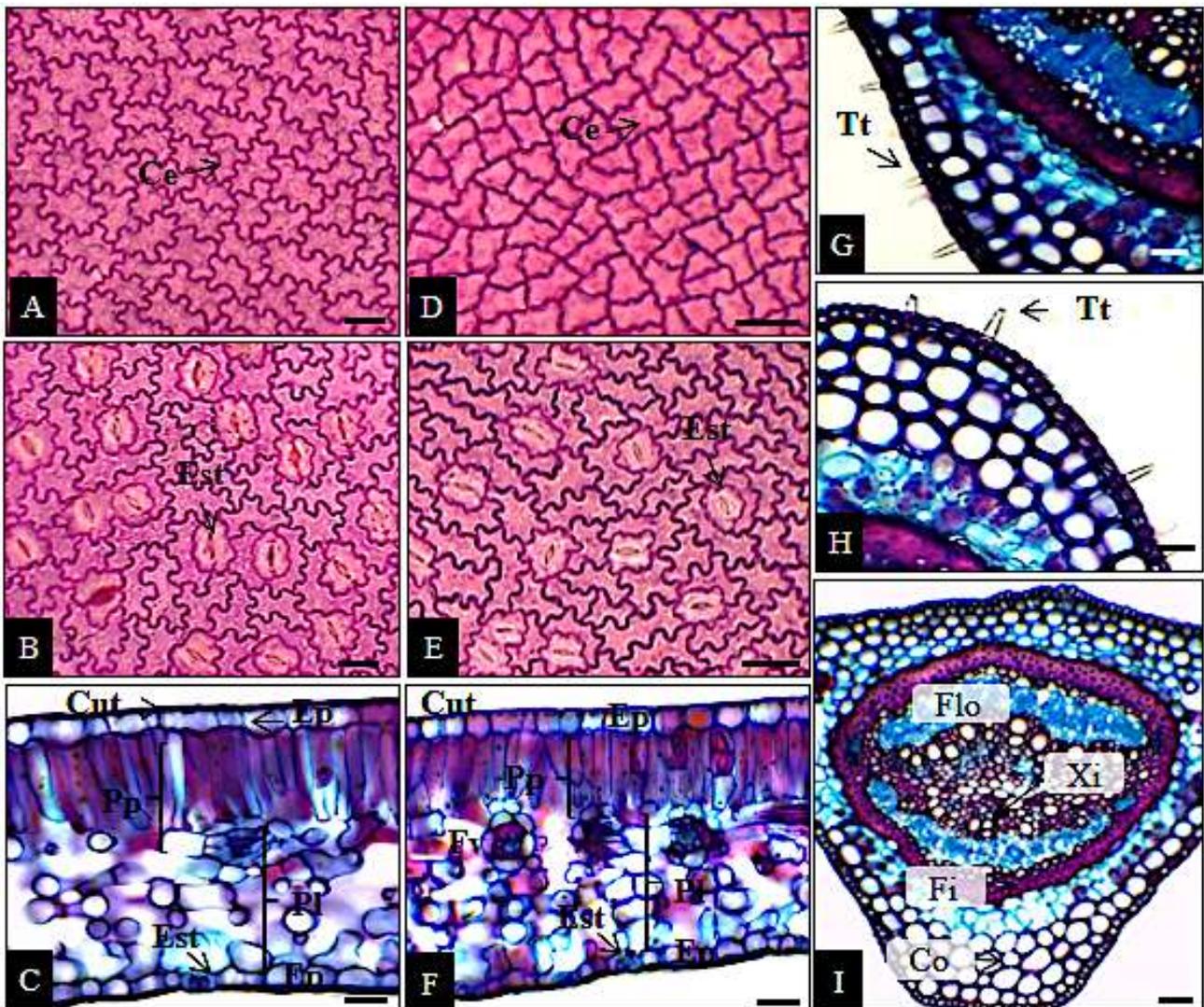


Figura 01. Secções anatómicas foliares de *Inga heterophylla* do estrato base (A-C), estrato ápice (D-F) e secções transversais da nervura central (G-I). Ce – Célula

epidérmica; Cut – Cutícula; Ep – Epiderme; Est – Estômatos; Fi – Fibras; Flo – Floema; Fv – Feixe vascular; PP – Parênquima paliçádico; PI – Parênquima lacunoso; Tt – Tricomas tectores; Xi – Xilema. Barras: 50µm.

As análises anatômicas foliares revelaram que *I. heterophylla* exibe folhas com características semelhantes as já descritas para outras espécies do gênero, corroborando com estudos realizados por Borges et al. (2013) que avaliou a anatomia da folha de sol e sombra de *Inga vera* Willd., assim como as encontradas por Silva et al. (2012) em estudo da anatomia foliar de *Inga* cf. *marginata* Kunth e *Inga* cf. *cylindrica* (Vell.) Mart.

A análise das variáveis anatômicas através da PCA possibilitou a formação de dois grupos distintos, sendo que o primeiro grupo que compartilhou similaridades é composto pelo estrato Base e Meio, já o segundo grupo foi definido pelo estrato Ápice (Fig. 2). Os 2 primeiros eixos foram considerados significativos, juntos explicam 49,5% da variância entre os grupos.

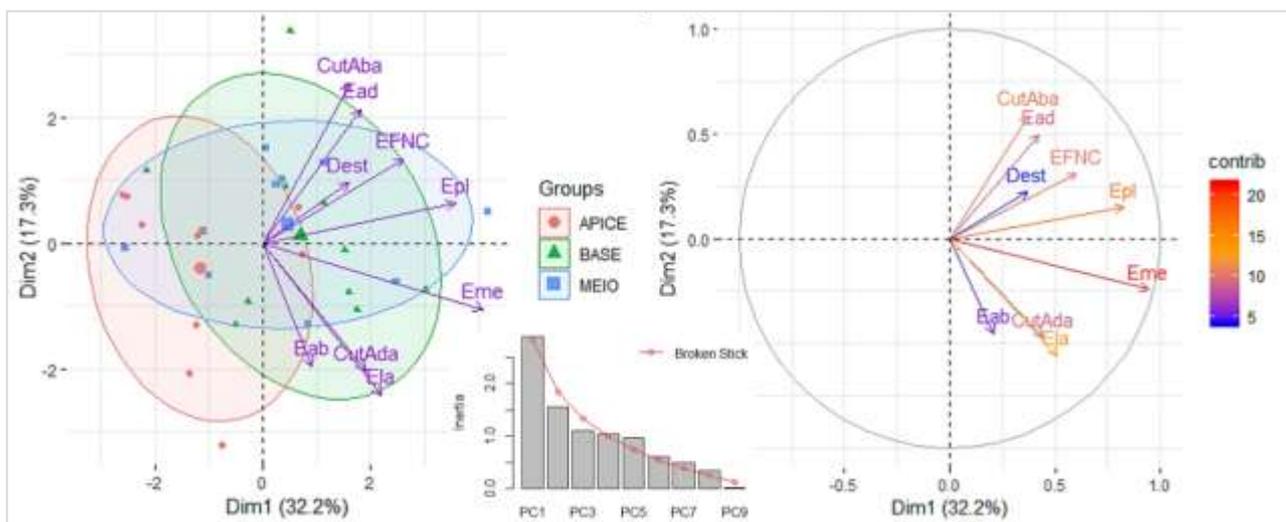


Figura 2. Análise de Componentes Principais das variáveis anatômicas foliares de *Inga heterophylla* e a distribuição das amostras entre os estratos base, meio e ápice (esquerda). Colaboração das variáveis para a formação dos grupos (direita).

A espessura do mesofilo (Eme), espessura do parênquima lacunoso (Epl) foram as variáveis que mais contribuíram para a separação dos grupos (Fig. 2), isso ao considerarmos o eixo 1 como sendo o eixo significativo pelo teste de Broken-stick, todavia é nítida uma sobreposição das coordenadas da PCA. Outras variáveis também apresentaram colaboração relevante para o eixo, como EFNC, CutAba, Ead e Dest quando observada a disposição dos grupos.

Comparando os caracteres anatômicos, ocorreu diferença significativa entre os estratos ( $R^2 = 0,18$  e  $p < 0,013$  na Permanova). Na maioria das variáveis anatômicas,o

estrato Base apresentou medidas maiores que os demais estratos, seguido pelo estrato Meio e por fim o estrato Ápice (Tabela 1). Apesar da diferença significativa estatisticamente as variáveis apresentaram baixo índice de plasticidade fenotípica (média 0,32), o que agrega a esta espécie desvantagem adaptativa, pois a plasticidade fenotípica é de fundamental importância do ponto de vista ecológico para sobrevivência das espécies. A possibilidade de expressão fenotípica viabiliza a exploração de novos nichos, maximalizando a distribuição geográfica desta espécie (SULTAN, 2000; BRADSHAW, 2006).

Tabela 1: Valores médios dos atributos anatômicos foliares mensurados em *I. heterophylla* ocorrente em fragmento florestal na Amazônia Mato-grossense, Brasil.

Variáveis	Estratos			IPF
	Base	Meio	Ápice	
<i>CutAda</i> <sup>ns</sup>	3,866 ± 0,96	4,628 ± 0,89	4,168 ± 0,81	0,48
<i>CutAba</i>	5,639 ± 1,33 ab	6,649 ± 1,07 a	5,252 ± 0,77 b	0,44
<i>Ead</i>	15,476 ± 1,21 a	14,532 ± 2,04 ab	13,347 ± 1,81 b	0,37
<i>Eab</i>	10,195 ± 1,68 a	9,832 ± 1,53 ab	9,514 ± 1,48 b	0,41
<i>Epl</i> <sup>ns</sup>	61,761 ± 5,56	61,561 ± 8,08	55,776 ± 6,49	0,29
<i>Ela</i> <sup>ns</sup>	102,356 ± 7,86	97,752 ± 5,91	97,877 ± 8,91	0,22
<i>Eme</i>	199,671 ± 11,03 a	196,05 ± 12,32 ab	187,573 ± 10,14 b	0,18
<i>EFNC</i> <sup>ns</sup>	405,796 ± 38,92	416,558 ± 40,45	386,236 ± 18,84	0,28
<i>Dest</i>	211,794 ± 16,20 a	188,133 ± 20,93 b	189,97 ± 23,45 ab	0,26
	Valor Médio →			0,32

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa entre ambientes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Dunn; <sup>ns</sup>: Não significativo pelo teste de Kruskal-Wallis; IPF: índice de plasticidade fenotípica; ( $\pm$ ): Médias e desvio-padrão; *CutAda/CutAba*: Espessura adaxial e abaxial da cutícula; *Ead/Eab*: Espessura adaxial e abaxial da epiderme; *Epl/Ela*: Espessura dos parênquimas paliçádico e lacunoso; *Eme*: Espessura do mesofilo; *EFNC*: Espessura do feixe da nervura central e *Dest*: Densidade estomática.

Em estudo similar realizado por Leite e Liera (1978) com a espécie *Pogonopora schomburgklana* Miers ex Benth., foi identificado que a espessura do mesofilo aumentou gradativamente da base para o ápice da copa, assim também acontece para o tamanho das células do parênquima paliçádico, para o tamanho das lacunas no parênquima lacunoso e para a densidade estomática. Identificou também, que as células epidérmicas do estrato basal apresentam sinuosidade marcante, tornando-se gradativamente menos sinuosas e mais regulares em direção ao ápice da planta. Já as amostras de Inga

heterophylla apresentaram resultados semelhantes, onde foi possível notar células com sinuosidade marcante no estrato base, tornando-se gradativamente menos sinuosas em direção ao ápice (Fig. 1A e D).

Eram esperadas maiores proporções de Epl, Ela, Eme e Dest para o estrato ápice devido o mesmo se encontrar próximo ao dossel e receber maior insolação, já que a literatura indica maiores proporções para lâmina foliar, parênquima paliçádico e lacunoso, epiderme abaxial e, em menor proporção, da cutícula abaxial (BORGES et al., 2013) para essa situação. Entretanto o contrário foi observado, onde apenas as variáveis Ead, Eab, Eme e Dest foram significativas e para o menor estrato de altura (Tab. 01). Características essas observadas para folhas com maior sombreamento (BOEGER et al., 2004).

Em estudos que compararam partes equivalentes de folhas em diferentes estratos, nota-se com *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., que a diferença estomática ocorreu da base para o ápice da árvore (MEDRI & LIERAS, 1979), situação que difere daquela observada em *Pogonophora schomburgkiana*, na qual a maior diferença ocorreu entre a base e o meio (LEITE E LIERAS, 1978). Resultados discrepantes que podem ser interpretados com respostas particulares de cada espécie à adaptação ao ambiente.

A cutícula e as células epidérmicas espessadas, os estômatos protegidos em criptas, presença de tecidos armazenadores de água, parênquima paliçádico bem desenvolvido, densidade de tricomas tectores e compactação do mesófilo são alguns exemplos de caracteres anatômicos que conferem à planta tolerância e resistência ao estresse hídrico, sendo caractere que lhe confere valor xérico (FAHN & CUTLER, 1992). A cutícula é considerada um dos mais importantes desses caracteres, podendo apresentar variações na sua espessura em resposta as condições ambientais, atuando diretamente contra a perda de água por transpiração (FANH e CUTLER, 1992; BURGHARDT e RIEDERER, 2006; LARCHER, 2006). Assim como para Morretes & Ferri (1972), Sobrado & Medina (1980) e Boeger *et al.*,(1997), além da cutícula espessa, o número elevado de estômatos também tem sido habitualmente correlacionados com adaptação de plantas à ambientes mais xeromórficos.

Com relação ao espessamento da cutícula observado para o estrato Base, essa característica de espessamento pode ser influenciada pela diversos fatores, como a temperatura, o solo, a umidade atmosférica e a altitude (OLIVEIRA & SAJO, 1999). Evidências apontam para a importância da cutícula na determinação quantitativa e qualitativa da radiação que chega ao mesófilo (OLIVEIRA, 2005).

A epiderme foliar tem forte relação com a proteção do indivíduo e com as interações ambientais (MALIVERT et al., 2018). Seu espessamento pode ocorrer pela influência da

intensidade luminosa (RAVEN et al., 2001), que confere à planta maior acúmulo de água e auxilia na dispersão luminosa no interior da lâmina foliar (FAHN & CUTLER 1992, BOEGER et al. 2006, ROSSATTO & KOLB 2010).

A espécie apresentou baixo índice de plasticidade, que se remete a capacidade mínima de resposta frente às alterações do meio ambiente em que se encontra, capaz de modificar a sua expressão fenotípica, mediante ajustamentos morfológicos e/ou fisiológicos (SCHLICHTING, 1986). Acreditamos que pelo fato do indivíduo estar localizado no sub-bosque, este não sofre influência significativa da luminosidade que atinge o dossel, ou de umidade, e a dimensão entre os estratos também possa influenciar igualmente.

*Inga heterophylla* apresenta baixa plasticidade fenotípica, todavia, o estrato base é significativamente diferente (com relação ao ápice, principalmente). Do ponto de vista ecofisiológico, o xeromorfismo aumenta sensivelmente do ápice para a base, evidenciado principalmente pela sinuosidade das células epidérmicas, pela espessura do mesófilo e pela densidade estomática. Esperava-se que esse fato ocorresse de forma contrária já que o estrato ápice está predisposto à receber maior influência de diferentes condições ambientais. Logo, essas variações diagnosticadas lhe conferem adaptação em uma perspectiva microclimática de sub-bosque, onde o indivíduo está acondicionado à um gradiente de sombreamento, umidade e luminosidade moderadas.

## **Agradecimentos**

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas aos três primeiros autores.

## **Referências Bibliográficas**

AGUIAR, T.V.; SANT'ANNA-SANTOS, B.F.; AZEVEDO, A. A.; FERREIRA, R. S. Anati Quanti: software de análises quantitativas para estudos em anatomia vegetal. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.649-659, 2007.

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

BAAS, P. The wood anatomical range In *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance. **Blumea**, v.21, p.193-258, 1973.

BOEGER, M.R.T., ALVES, L.C.; NEGRELLE, R.R.B. Leaf morphology of 89 tree species from a Lowland Tropical Rain Forest (Atlantic Forest) in South Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.47, n.6, p.933-943, 2004.

BOEGER, M.R.T.; ALVES DE BRITO, C.J.F & NEGRELLE, R.R.B. Relações entre características morfo-anatômicas foliares e esclerofilia em oito espécies arbóreas de um trecho de floresta pluvial atlântica. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.40, n.2, p.493-503, 1997.

BOEGER, M.R.T.; GLUZEZAK, R.M. Adaptações estruturais de sete espécies de plantas para as condições ambientais da área de dunas de Santa Catarina, Brasil. **Iheringia**, v.61, p.73-82, 2006.

BOEGER, M.R.T.; WISNIEWSKI, C. Comparação da morfologia foliar de espécies arbóreas de três estádios sucessionais distintos de floresta ombrófila densa (Floresta Atlântica) no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.1, p.61-72, 2003.

BORGES, N.L.; SANCHES, C.E.S.; RABELO, G.; FERNANDES, S.; DA CUNHA, M. Anatomia foliar de *Inga vera* Willd. (leguminosae), de uma área reflorestada do município de Itaocara-RJ. In: CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CINETIFICA E TECNOLÓGICA, 5., 2013, Campos de Goytacazes. **Anais...** Campos de Goytacazes – Rio de Janeiro, 2013.

BRADSHAW, A.D. Unravelling phenotypic plasticity – why should we bother? **New Phytologist**, v.170, p.244- 248, 2006.

BURGHARDT, M.; RIEDERER, M. Cuticular transpiration. In: Riederer, M., Müller, C. (Ed.). **Biology of the Plant Cuticle**. Blackwell, Oxford, UK. 23, p.292-311, 2006.

CAMARGO, M.A.B.; MARENCO, R.A. Density, size and distribution of stomata in 35 rainforest tree species in Central Amazonia. **Acta Amazonica**, v.41, n.2. p.205-2012, 2011.

FAHN, A. **Plant Anatomy**. 4th ed. Oxford, Pergamon Press. 1990.

FAHN, A.; CUTLER, D.F. Xerophytes. In: Spez (Ed.). **Encyclopedia of Plant Anatomy**. Berlin, Gebrüder Borntraeger. p. 87-98, 1992.

FLORA DO BRASIL. **Fabaceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 06 Jun. 2019.

GIVNISH, T. J. Leaf and canopy adaptations in tropical forests. In: MEDINA E.; MOONEY, H.A.; VASQUES-YANES, C. (Ed.). **Physiological ecology of plants in the wet tropics**. Dr. W. Junk

Publishers, The Hague, p.51-84, 1984.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 1, p.1-9, 2001.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill Book Company, Inc: London, 1940, 530p.

KRAUS, J. E., & ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. São Paulo: Edur, Seropédica, 1997. 198p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo, RIMA.2006.

LEITE, A.M.C.; LLERAS, E. Ecofisiologia de plantas da Amazônia -Anatomia foliar e ecofisiologia de *Pogonophora schomburgkiana* Miers.(Euphorbiaceae). **Acta Amazonica**, v.8, n.3, p.365-370, 1978.

MALIVERT, A.; HAMANT, O.; INGRAM, G. A contribuição da mecanossensibilização para a especificação do destino das células epidérmicas. **Opinião atual em genética e desenvolvimento**, v.51, p.52-58, 2018.

MARTINEZ, M.M.; MEDRI, M. E. Alguns aspectos da anatomia-ecológica de *Persea americana* Mill (abacateiro) e interações fiso-ecológicas. **Semina**, v.6, n.3, p.140-146, 1985.

MEDRI, M. E., & LLERAS, E. Ecofisiologia de plantas da Amazônia. 2-Anatomia foliar e ecofisiologia de *Bertholletia excelsa* Humb. & Benpl.(Castanha-do-pará)-Lecythidaceae. **Acta Amazonica**, v.9, n.1, p.15-23, 1979.

MORRETES, B.L.; FERRI, M.G. Contribuições ao conhecimento da anatomia de foha de uma "caatinga" do Rio Negro (Amazonas). **Revista de Biologia**, v.8, n.1, p.97-122, 1972.

OKSANEN, J.; GUILLAUME BLANCHET, F.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-3. 2018. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=vegan/>>. Acesso em: 10 Jun 2019.

OLIVEIRA, A.F.M. Ceras Epicuticulares como fator antiestresse. In: NOGUEIRA, R.J.M.C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L.G.; CAVALCANTE, U.M.T. (Ed.) **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas** (Imprensa Universitária, UFRPE, Recife, p.32-41, 2005.

OLIVEIRA, V.C.; SAJO, M.G. Anatomia foliar de espécies epífitas de Orchidaceae. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, p.365-374, 1999.

POSSETTE, R.F.S.; RODRIGUES, W.A. O gênero *Inga* Mill. (Leguminosae – Mimosoideae) no estado do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.24 n.2, p.354-368, 2010.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>> Acesso em: 10 Jun 2019.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. Guanabara, Koogan S.A. Rio de Janeiro. 2001. 906p.

ROSSATTO, D.R.; KOLB, R.M. *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae) changes in leaf structure due to differences in light and edaphic conditions. **Acta Botanica Brasilica**, v.24, n.3, p.605–612, 2010.

SCHLICHTING C. D. The evolution of phenotypic plasticity in plants. **Annual Review of Ecology & Systematics**, v.17, p.667-693, 1986.

SILVA, M.S.; DOS REIS C.; PONTES-PIRES, A.F.P. Caracterização Anatômica Foliar de Cinco Espécies da Família Fabaceae Ocorrentes em Sinop, MT. **Scientific Electronic Archives**, v.1, p.16-19, 2012.

SIMIONI, P. F. **Estratégias adaptativas morfoanatômicas de espécies lenhosas predominantes em área de savana amazônica, Mato Grosso, Brasil**. 2016. 77f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta - MT, 2016.

SOBRADO, M.A & MEDINA, E. General morphology, anatomical structure and nutrient content of sclerophyllous of the "Bana" vegetation of Amazonas. **Oecologia**, v.45, p.341-345, 1980.

SOUSA, J.S., BASTOS, M.C.; GURGEL, S.C. O gênero *Inga* (Leguminosae-Mimosoideae) na Província Petrolífera de Urucu, Coari, Amazonas, Brasil. **Rodriguésia**, v.62, n.2, 2011.

SULTAN, S.E. Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. **Trends in Plant Science**, v.5, p.537-542, 2000.

VALLADARES, F.; SANCHEZ-GOMEZ, D.; ZAVALA, M.A. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications. **Journal of Ecology**, v.94, p.1103-1116, 2006.

VALLADARES, F.; WRIGHT, J.; LASSO, E.; KITAJIMA, K.; PEARCY, R.W. Plastic phenotypic response to light of 16 rainforest shrubs (*Psychotria*) differing in shade

tolerance. **Ecology**, v.81, n.7, p.1925-1936, 2000.



### **As ferramentas do PhET nas aulas de Física**

Adriano Aygnes Carpejani<sup>1</sup>; Simone Jose A. da S. Santos<sup>1</sup>; Romário S. de Souza<sup>1</sup>; Mauver A. Sartóri<sup>1</sup>; Jeferson Nascimento<sup>1</sup>; Dirceia Bernardi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Professor Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior, Alta Floresta - MT.

**Resumo:** O professor precisa estar atento às tecnologias e materiais que enriqueçam sua prática docente, sendo assim, precisam buscar e usar tecnologias que possibilitem aulas mais dinâmicas e produtivas. O PhET (Physics Education Technology) é uma ferramenta para diversificar e melhorar as aulas. Possui interface fácil de ser assimilada e materiais didáticos disponíveis para os professores utilizarem em sala de aula. Este trabalho foi proposto com o intuito de diversificar e melhorar as aulas de Física, despertando o interesse pelo conteúdo da disciplina. Os simuladores foram utilizados para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, permitindo aos estudantes ampliarem seus conhecimentos. Entrevistas foram realizadas para verificar as contribuições dos simuladores PhET nas práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Física. Todos afirmaram que o uso do simulador melhorou os conceitos aplicados nas aulas de física. Os estudantes apresentaram curiosidade e conseguiram materializar os conceitos trabalhados em sala de aula.

**Palavras-chave:** Conhecimento; Educação; Tecnologias.

### **INTRODUÇÃO**

As Diretrizes Curriculares Nacionais afirmam que o desenvolvimento científico e tecnológico acelerado impõe à escola um novo posicionamento de vivência e convivência com os conhecimentos, capaz de acompanhar sua produção acelerada. Sendo assim, é necessário repensar a formação dos professores para que possam enfrentar as novas e diversificadas tarefas que lhes são confiadas na sala de aula e além dela (BRASIL, 2013).

No dia a dia da prática docente os professores buscam inserir em suas práticas

pedagógicas materiais didáticos que permitam ao estudante estar inserido no mundo digital. Muitos materiais de apoio à aprendizagem vêm sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino (CARVALHO, 2012). Assim, algumas mudanças são necessárias no âmbito escolar – administradores e professores – precisam abandonar a ideia do uso do computador como instrumento a ser usado de forma pontual na prática docente e passem a percebê-lo como ferramenta que pode auxiliar e promover desenvolvimento cognitivo e social dos educandos (MAIA & BARRETO, 2012).

Ao professor cabe de um lado estar frequentemente atualizado e integrado ao mundo tecnológico, inovando e inserindo em suas aulas materiais que seja atraente aos estudantes buscando seduzi-los para o aprendizado, seja pela tecnologia ou pela capacidade de ofertar aulas criativas e dinâmicas. Diante desta demanda muitos professores enfrentam grandes dificuldades para acompanhar o atual processo evolutivo das tecnologias (DE MACÊDO, DICKMAN & DE ANDRADE, 2012).

São muitos os desafios frente à inserção das tecnologias no universo escolar, um deles é incorporá-las na prática pedagógica, de forma contextualizada, que não sejam apenas instrumentos de incremento ao ensino, mas, que possam contribuir adequadamente para melhorar e inovar o ensino. A inserção de novas tecnologias, como simulações e o uso da internet, contribui bastante na exploração pelo aluno das inúmeras conexões entre os conhecimentos científicos básicos, os fenômenos naturais e as aplicações tecnológicas (DE MACÊDO, 2012).

A Base Nacional Comum do ensino médio destaca que: “usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdo em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática” (BRASIL, 2017), é uma forma de produzir conhecimentos técnicos e científicos capazes de gerar uma educação mais atrativa e útil ao estudante.

Nesse sentido, este trabalho foi proposto com o intuito de diversificar e de melhorar as aulas de Física, despertando o interesse pelo conteúdo da disciplina, utilizando simulador para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos permitindo ao estudante ampliar seus conhecimentos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A Escola Jayme Veríssimo de Campos Junior (JVC) oferta a modalidade de Ensino Médio em tempo integral. A proposta de Ensino em Tempo Integral compreende tanto a

permanência do estudante na escola como a melhoria na qualidade de ensino, na base comum e diversificada, observando os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

A Escola JVC está inserida em um bairro periférico do município de Alta Floresta, norte do estado de Mato Grosso, atende 215 estudantes, oriundos dos bairros: Cidade Alta, Bom Pastor, Setor Norte 3, Vila Nova, Cidade Bela, Jardim das Flores, Jardim Imperial e Boa Esperança. Os estudantes são filhos de agricultores, comerciantes, funcionários públicos, operários e autônomos. Os estudantes da Escola JVC frequentam uma escola de ensino em tempo integral, sendo a única unidade de ensino público no município de Alta Floresta, Mato Grosso, que utiliza esta prática de ensino.

Os simuladores usados são de autoria da PhET Interactive Simulations (Physics Education Technology) (PhET,2010). Foram desenvolvidos para prover um pacote de simulações das Ciências biológicas. Através das simulações do PhET é possível relacionar fenômenos reais em um ambiente virtual. O PhET está disponível em: <http://phet.colorado.edu/index.php> e pode ser livremente utilizado. Para executá-los é necessário conexão com internet ou fazer *download*, instalar no computador e usar *off-line*.

Realizou-se um estudo bibliográfico acerca do conhecimento produzido pela comunidade científica sobre a utilização das tecnologias digitais no ensino da Física durante o segundo semestre letivo do ano de 2018. A tecnologia selecionada (no caso o PhET), foi aplicada com 48 estudantes do 2º ano do ensino médio, sendo ministrado aulas conceituais e apresentado a ferramenta do PhET como complemento prático para compreensão dos conceitos aos estudantes. Também se realizou entrevistas com os estudantes com questões sobre as contribuições dos simuladores PhET nas práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Física.

Os questionários foram submetidos a análises numéricas de quantificação, seguido de representação visual (gráficos) para discussão dos resultados. Os dados não categóricos (justificativas e porquês) foram discutidos a partir da similaridade de respostas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As aulas de física do ensino médio além de fazer parte de uma disciplina da grade disciplinar, tem sido para muitos estudantes uma forma de entrar em contato com

fenômenos e conceitos do mundo científico e do trabalho. Assim as aulas devem estabelecer uma relação entre estes dois campos (científico e trabalho). LEÃO & SOUTO, 2015, ao discutir as tecnologias e o papel do professor nas aulas de física retratam que muitos educadores apresentam pedagogicamente um distanciamento entre o que ensinam e a realidade, além de muitas vezes, ensinarem conteúdos que não mudarão a capacidade de intervir e interagir na sociedade atual.

A plataforma PhET disponibiliza vários simuladores, cabendo ao professor manuseá-la e preparar aulas que estimulem os estudantes a interagir com a plataforma digital. Podendo acessar vários simuladores, é necessário para tanto, selecionar a disciplina e clicar sobre o link da Física. Ao acessá-la visualizamos todos os simuladores da mesma (Figura 1).



**Figura 1:** Interface da plataforma PhET.

A partir da seleção do simulador escolhido a janela permite ter acesso a tela do simulador (Figura 2), na qual pode-se optar pelas informações de conteúdo (SOBRE) é possível ter acesso aos tópicos de conhecimentos, a descrição da atividade e objetivos de aprendizagem.



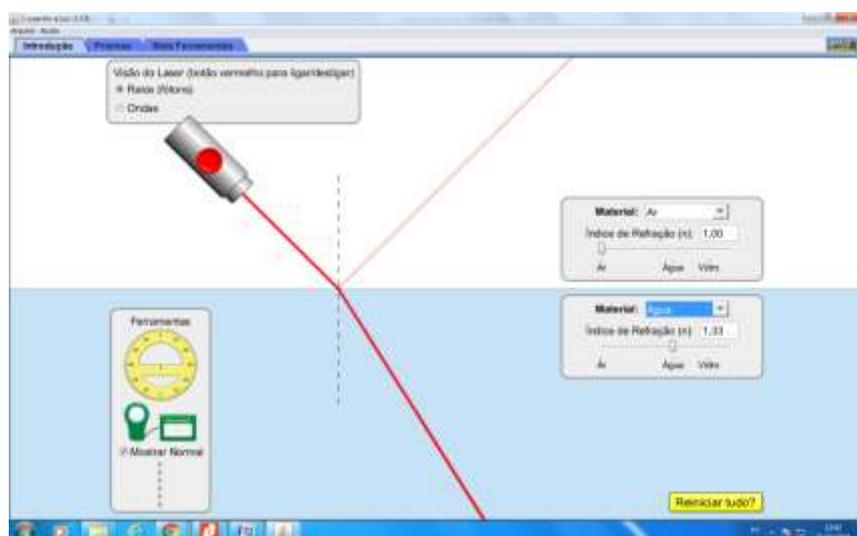
**Figura 2:** Janela inicial do simulador.

Além do suporte de informações “sobre”, o simulador ainda permite acessar área exclusiva para professores mediante cadastro para criação do *login* e senha, nesta aba existe contribuições e atividades produzidas por vários professores.

A seguir vamos descrever alguns dos simuladores utilizados para o ensino de física na escola JVC:

### - Curvando a luz

Em relação ao simulador “Curvando a luz” é possível explorar o desvio da luz entre dois meios com diferentes índices de refração (dentre eles: água, ar, vidro), (Figura 3).



**Figura 3:** Desvio da luz entre dois meios: água e ar.

Por meio dele, podemos visualizar como o ângulo de reflexão muda do ar para a água. Também é possível observar como a luz se desvia na interface entre dois meios e o que determina o ângulo. Além disso, podemos usar prismas de diferentes formas e criar arco-íris, entre outras atividades.

### - Óptica Geométrica

Com o simulador “Óptica Geométrica” podemos explicar, utilizando diagramas de raios, como uma imagem é formada quando se usa uma lente convergente. Por meio dele visualizamos como os raios de luz são refratados na lente e como a imagem muda quando se move de lugar, o objeto ou a lente (Figura 4).



**Figura 4:** Imagem invertida obtida no simulador PhET.

Neste simulador é possível mudar o raio de curvatura, o diâmetro e o índice de refração da lente e visualizar como estas mudanças afetam a imagem: mais brilho, menos brilho, ampliação ou redução. Também se visualiza como uma imagem é formada, como os raios de luz são refratados na lente e como a imagem aparece invertida

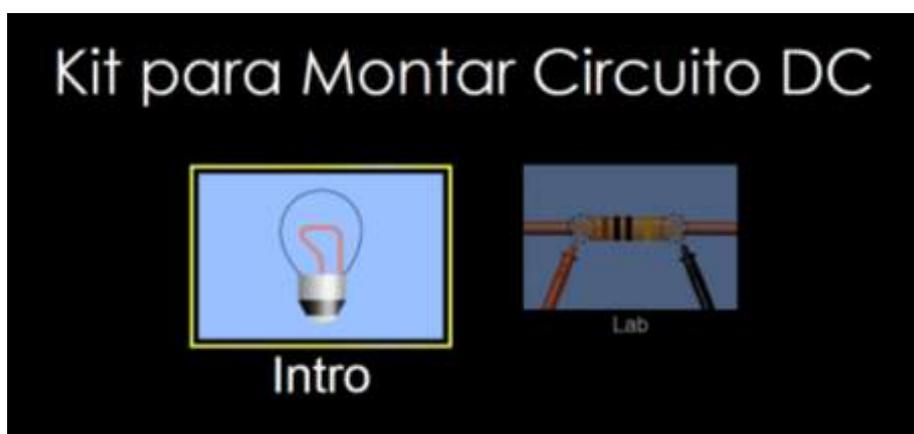
No trabalho pedagógico muitas vezes são apresentados aos estudantes apenas conceitos, leis e fórmulas matemáticas, na maioria das vezes de forma desarticulada, distanciado do mundo real do científico. Estes simuladores permitem integrar os conceitos, leis e prática de maneira a visualizar os fenômenos envolvidos no estudo. (BRASIL, 1999),

Para executar o simulador “Ótica Geométrica” se faz necessário utilizar o Flash Player. E para o simulador “Curvando a luz” se faz necessário utilizar o software Java. A partir da plataforma também apresenta sugestões de atividades que podem ser realizadas com os simuladores. Ao utilizá-la, além de ver materiais instrucionais projetados e usados por outros professores, podemos publicar as produções. Algumas sugestões estão

disponíveis em português e dentre eles é possível visualizar uma sugestão para uma aula usando o simulador “Curvando a luz”. No início da proposta o autor apresenta o simulador e em seguida expõe sugestões para serem trabalhadas com os estudantes em diferentes momentos da aula. O plano de aula está disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://phet.colorado.edu/services/downloadervlet?filename=%2Factivities%2F4057%2FSimulador+Curvando+a+luz.pdf>.

### - Kit para montar circuito DC

Nesta atividade o simulador estabelece duas possibilidades de tarefas: Introdução e Laboratório (Figura 5).



**Figura 5:** Tela de início do simulador.

Assim, a partir da simulação inicial construindo vários circuitos é possível estimular os estudantes a demonstrarem o aprendizado adquirido na aula pela construção de circuitos a partir de orientação direta (no caso usamos um roteiro de atividades que os mesmos deveriam desenvolver após o conhecimento do simulador).

Todos os estudantes conseguiram construir circuitos simples a partir do simulador (Figura 6).

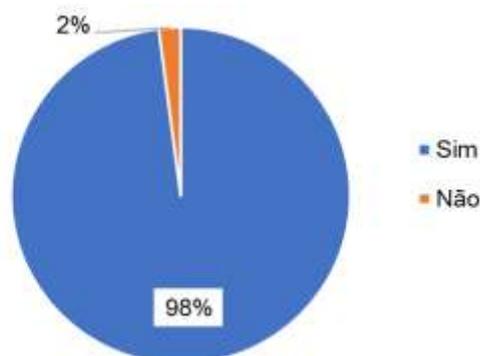


**Figura 6:** Circuito simples com vários medidores de unidades elétricas Amperímetros; Resistores (Lâmpadas); chaves (interruptor) e Fonte (Bateria).

Este simulador possibilitou mesclar aulas teóricas e práticas, com aulas mais dinâmicas e aprendizado interativo. Os professores também podem usar este simulador sem a necessidade da internet no momento da aula, bastando instalar o simulador no computador ou dispositivo eletrônico, que possua um aplicativo Java, Flash ou HTML5, que permite armazenar aplicações da internet para uso offline (FALCHI & FORTUNATO, 2018).

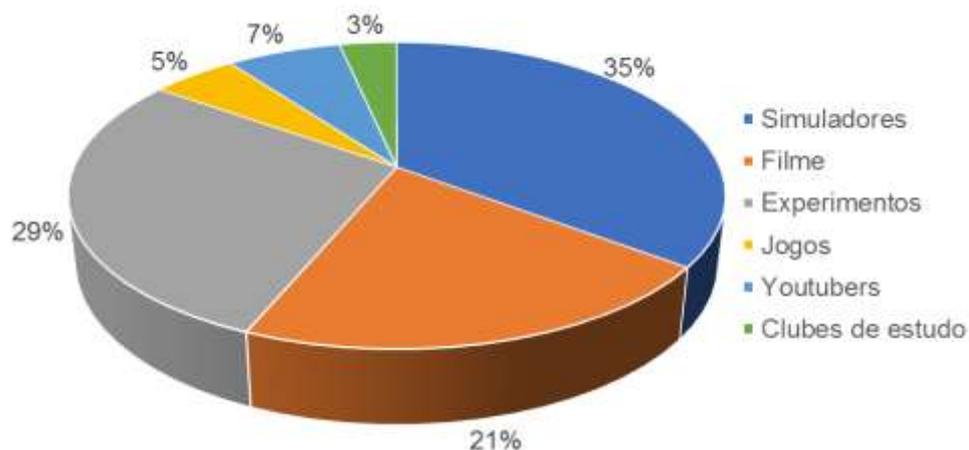
ARAÚJO, *et al.* (2015) destacam que o uso do simulador PhET se mostra útil na busca pela aprendizagem significativa, instigando a curiosidade, a vontade de aprender e permitindo que os estudantes deem significado aos conteúdos estudados.

Ao serem questionados sobre a contribuição para a fixação dos conceitos envolvidos no conteúdo e abordado no simulador os estudantes foram unânimes em dizer que o uso do PhET foi eficiente, ou seja, todos afirmam que o uso do simulador melhorou os conceitos aplicados nas aulas de física. Através da interação e curiosidade dos estudantes foram questionados sobre a inserção de novos recursos tecnológicos no ensino de física, os estudantes em sua maioria concordaram que os professores devem adotar novos métodos de ensino, nos quais estejam presentes recursos tecnológicos como o PhET (Gráfico 01).



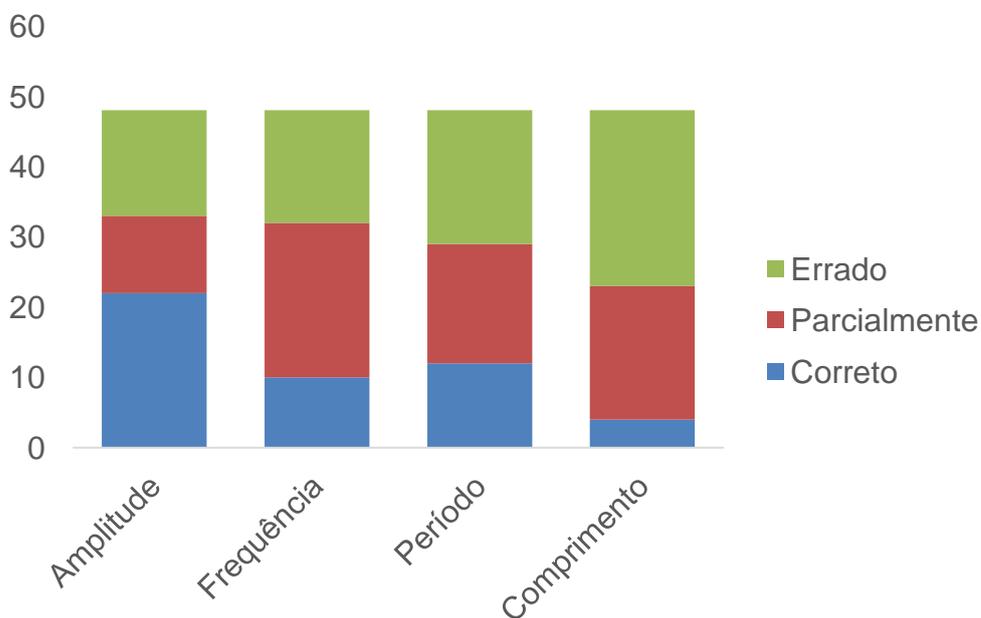
**Gráfico 01:** Sobre a inserção de recursos tecnológicos como o PhET.

Os estudantes em seu dia a dia apresentam uma necessidade de ampliar os conceitos de sala de aula. Ou até mesmo compreender conceitos que ainda não foram apresentados em sala. Entre as citações de aprendizagem mais utilizadas pelos estudantes, os simuladores apresentaram grande destaque muito pela influência da apresentação em sala pelos professores (Gráfico 02).



**Gráfico 02:** Principais recursos extra sala de aula utilizados pelos estudantes para ampliar seu conhecimento.

Para verificar o nível de compreensão dos estudantes após o estudo de ondas, foi aplicado uma questão para definição dos conceitos envolvidos no conteúdo de ondas, os resultados mostram que os estudantes apresentam ainda muita dificuldade, principalmente na definição de comprimento de onda (Gráfico 03), muito pelo fato de ainda relacionarem este conceito com o de medida de distância no dia a dia.



**Gráfico 03:** Parcelamento de acertos e erros dos estudantes, referentes à definição dos principais conceitos no estudo de ondas.

O trabalho em sala de aula sempre é um momento de aprendizagem e conhecimento, sendo para todos um espaço de estímulo a criatividade e iniciativa. Para tanto, é necessário que o professor tenha em vista que o perfil de aprendizagem de cada

estudante precisa ser conhecido e estimulado. Através dos simuladores do PhET temos excelentes ferramentas para potencializar o ensino de Física e outras disciplinas.

Os estudantes se mostraram interessados em manusear e produzir novos conhecimentos, além de conhecerem outros simuladores disponíveis no site. Assim, diante da dificuldade que existe em relação a aulas atrativas, estes simuladores podem dar uma base de suporte para criar condições de aprendizagem úteis aos anseios dos estudantes. BRASIL, (2002), apontava para uma escola nova e não alheia ao universo informatizado construindo espaços que integre o estudante ao mundo que o circunda, e apto a enfrentar as rápidas mudanças que a tecnologia vem impondo.

Através do uso de simulações inúmeros recursos podem servir de apoio às aulas teóricas. Essa tecnologia melhora o conhecimento científico e torna as aulas mais atraentes ao aluno (FERREIRA, 2017). Os estudantes retratam que preferem as aulas que usa tecnologias, pois *“ajuda bem na aprendizagem”* (estudante x).; *“porque fica mais fácil de entender”* (estudante y).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao discutir os conceitos tratados nos simuladores muitos estudantes apresentaram curiosidade e conseguiram materializar os conceitos trabalhados em sala de aula, transformando a informação em conhecimentos para a vida cotidiana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F. V., NOBRE, F. A. S., JUNIOR, J. A. A., & DA SILVA DANTAS, C. R.. Uma aplicação do software educacional PhET como ferramenta didática no ensino da eletricidade. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 18, n. 2, 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Parte I. Bases Legais**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 25/10/2018.

BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Linguagens, códigos e suas tecnologias: orientações educacionais**

**complementares aos parâmetros curriculares nacionais PCNS+**. Brasília: 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais; MÉDIO, Ensino. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, p. 32, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza Matemática e suas tecnologias no ensino médio** – SEMTEC/MEC – 1999.

CARVALHO, Cristiane. Uma revisão de literatura sobre o uso de softwares/simuladores/applets e principais referenciais teóricos no ensino de física. **Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João del Rei**, 2012.

DE MACÊDO, Josué Antunes; DICKMAN, Adriana Gomes; DE ANDRADE, Isabela Silva Faleiro. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 562-613, 2012.

FALCHI, Lilian de Fatima Oliveira; FORTUNATO, Ivan. Simulador phet e o ensino da tabuada na educação básica: relato de experiência. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, p. 439-452, 2018.

Ferreira, Antonio Cezar Ramo. **O uso do simulador PHET no ensino de indução eletromagnética**. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2016.101 f.

LEÃO, Marcelo Franco; SOUTO, Daise Lago Pereira. Objetos educacionais digitais para o Ensino de Física. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano, v. 7, p. 01-12, 2015.

MAIA, Dennys Leite; BARRETO, Marcilia Chagas. Tecnologias digitais na educação: uma

análise das políticas públicas brasileiras. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 47-61, 2012.

PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. 2019. Acessado em: <https://phet.colorado.edu> .



### **Aspectos anatômicos funcionais de *Guarea carinata* Ducke (Meliaceae) em Floresta Estacional Perenifolia**

Vera Lúcia Pegorini Rocha<sup>1</sup>, Geovanna Emanuely Almeida Rodrigues<sup>2</sup>, Virgínia Aparecida Pegorini Rocha<sup>3</sup>, Norberto Gomes Ribeiro Júnior<sup>4</sup>, Ivone Vieira da Silva<sup>5</sup>.

1 - Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos. 2,3, 4, 5 - Laboratório de Biologia Vegetal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

**Resumo:** Meliaceae é uma das famílias das Angiospermas composta por árvores e arbustos. Representada mundialmente por 641 espécies distribuídas em 50 gêneros, sendo que no Brasil, a família contempla 10 gêneros e 82 espécies, onde o gênero *Guarea* é um dos mais representativos. Composto-o *Guarea carinata* Ducke tem ocorrência confirmada em vários estados do norte brasileiro e conhecer os atributos funcionais das espécies é de grande relevância, uma vez que refletem as estratégias ecológicas de acordo com o meio onde vivem. Nesse sentido, descrevemos os aspectos anatômicos de *G. carinata* ocorrente em uma floresta do sul da Amazônia a fim de conhecer seus atributos funcionais anatômicos. Para isso, coletamos material vegetal em uma área de floresta estacional perenifolia no município de Sinop-MT. Para as análises anatômicas, seccionamos a região mediana de amostras foliares e realizamos o processo de dissociação para caracterização da epiderme. Através das secções transversais e paradérmicas, notamos que *G. carinata* possui características comuns ao que é descrito para a família, como estômatos paracíticos, tricomas tectores e glandulares, canais secretores, epiderme unisseriada coberta por cutícula delgada, mesofilo dorsiventral com parênquima paliçádico ocupando cerca de 1/3 do mesofilo. Além disso, notamos a presença de canais secretores na face abaxial da nervura central, onde identificamos que o feixe vascular é circundado por fibras esclerenquimáticas. Caracteres como mesofilo

dorsiventral, folhas hipostomáticas, cutícula delgada e presença de câmaras subestomáticas são comumente encontrados em espécies mesófitas, e indicam que estas plantas estão adaptadas a ambientes com estresse ambiental moderado.

**Palavras-chave:** Anatomia, adaptação, mesófitas, tricomas.

## **Introdução**

Florestas são habitats heterogêneos nos quais as plantas estão expostas a vários fatores ambientais que determinam sua distribuição e sobrevivência (BÜNDCHEN et al 2015). Florestas estacionais perenifólias são caracterizadas pela dominância de espécies perenes ou sempre verdes e de maior porte arbóreo em comparação com as demais fitofisionomias florestais da transição Amazônia-Cerrado, como o cerradão e as florestas estacionais semidecíduais (TEIXEIRA et al., 2019).

Das diversas famílias que ocorrem em florestas estacionais perenifólias, Meliaceae possui distribuição pantropical e mundialmente conta com 641 espécies e 50 gêneros (STEVENS, 2019). Na flora brasileira, a família é representada atualmente por 10 gêneros e 82 espécies (FLORA DO BRASIL 2020, em construção).

Dentre os diversos gêneros da família com ocorrência no Brasil, *Guarea* F.Allam. ex L. possui cerca de 60 espécies e está incluído entre os seis gêneros mais representativos da família na região Amazônica (Silva et al., 2002), entre elas está *Guarea carinata*, espécie de hábito lenhoso com ocorrência confirmada nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso (FLORA DO BRASIL 2020, em construção).

Entender os mecanismos que regem a dinâmica de montagem e estrutura das comunidades vegetais é alvo de grande interesse atualmente e estudos anatômicos foliares tem-se revelado promissores no âmbito ecológico (SOMAVILLA et al., 2011). As variações nos atributos funcionais, dentro e entre espécies, refletem as estratégias ecológicas das espécies em resposta aos fatores ambientais e estão associadas a diversos processos ecológicos importantes dos ecossistemas em diferentes escalas (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013).

Nesse sentido investigamos os aspectos anatômicos foliares de *Guarea carinata* ocorrente em uma floresta estacional perenifólia do sul da Amazônia a fim de caracterizá-la e identificar atributos funcionais ligados a adaptação dessa espécie ao ambiente.

## **Material e métodos**

### **Área de estudo**

A área de estudo compreende um sítio de vegetação natural sob fitofisionomia de floresta estacional perenifólia (11°24'37,6"S e 55°19'27,5"O) no município de Sinop – MT.

O sítio faz parte de uma Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) Cerrado-Amazônia e, assim como outros sítios, passa por remediações para mensuração da dinâmica de comunidades vegetais a cada dois anos. Em uma dessas remediações o material botânico foi coletado, herborizado seguindo técnicas usuais (FIDALGO EBONONI, 1984) e encaminhadas para o campus da Universidade do Estado de MatoGrosso – UNEMAT em Alta Floresta. O material testemunha está depositado no Herbário da UNEMAT em Nova Xavantina- MT.

### **Caracterização anatômica**

Para as análises anatômicas utilizamos amostras foliares reidratadas dos indivíduos de *Guarea carinata* onde realizamos cortes anatômicos transversais da região mediana do limbo foliar feitos à mão livre com auxílio de lâmina de aço. Clarificamos os cortes em hipoclorito de sódio (2%); lavamos em água destilada; submetemos à dupla coloração com fucsina básica e azul de Astra (KRAUS & ARDUIN, 1997); e montamos em lâminas semipermanentes para observações microscópicas e registro fotográfico. Para o processo de dissociação e caracterização da epiderme foliar utilizamos o método de Jeffrey modificado (KRAUS & ARDUIN, 1997), onde colocamos porções foliares de 2 cm<sup>2</sup> em frascos com água oxigenada (30 volumes) e ácido acético glacial na proporção de 1:1, em seguida os mantivemos em estufa a 60°C por 24 horas. Após esse período, separamos as duas superfícies epidérmicas, lavamos as amostras em água destilada e as submetemos a coloração com fucsina básica, com as quais também montamos lâminas semipermanentes para observações microscópicas e registro fotográfico.

Capturamos as fotomicrografias por meio de capturador de imagens digital LAS E.Z. 1.7.0 Leica®, acoplado a um fotomicroscópio Leica ICC50 e microcomputador. A partir das fotomicrografias confeccionamos pranchas para ilustrar as estruturas anatômicas e apresentar os resultados.

### **Resultados e discussão**

Em vista paradérmica constatamos que *Guarea carinata* é composta de células com paredes sinuosas em ambas as faces epidérmicas, sendo a sinuosidade mais acentuada na face abaxial (Fig. 1 A e B). Paredes sinuosas nas células epidérmicas aumentam a superfície de contato entre as células, propiciando maior resistência da epiderme e maior mobilidade à folha (Krauss, 1949). Na epiderme adaxial registramos espessamento de parede celular anticlinal e periclinal externa (em formato de “U”), atributo funcional diretamente relacionado a diminuição da perda de água pela superfície da folha (SOMAVILLA et al., 2014).

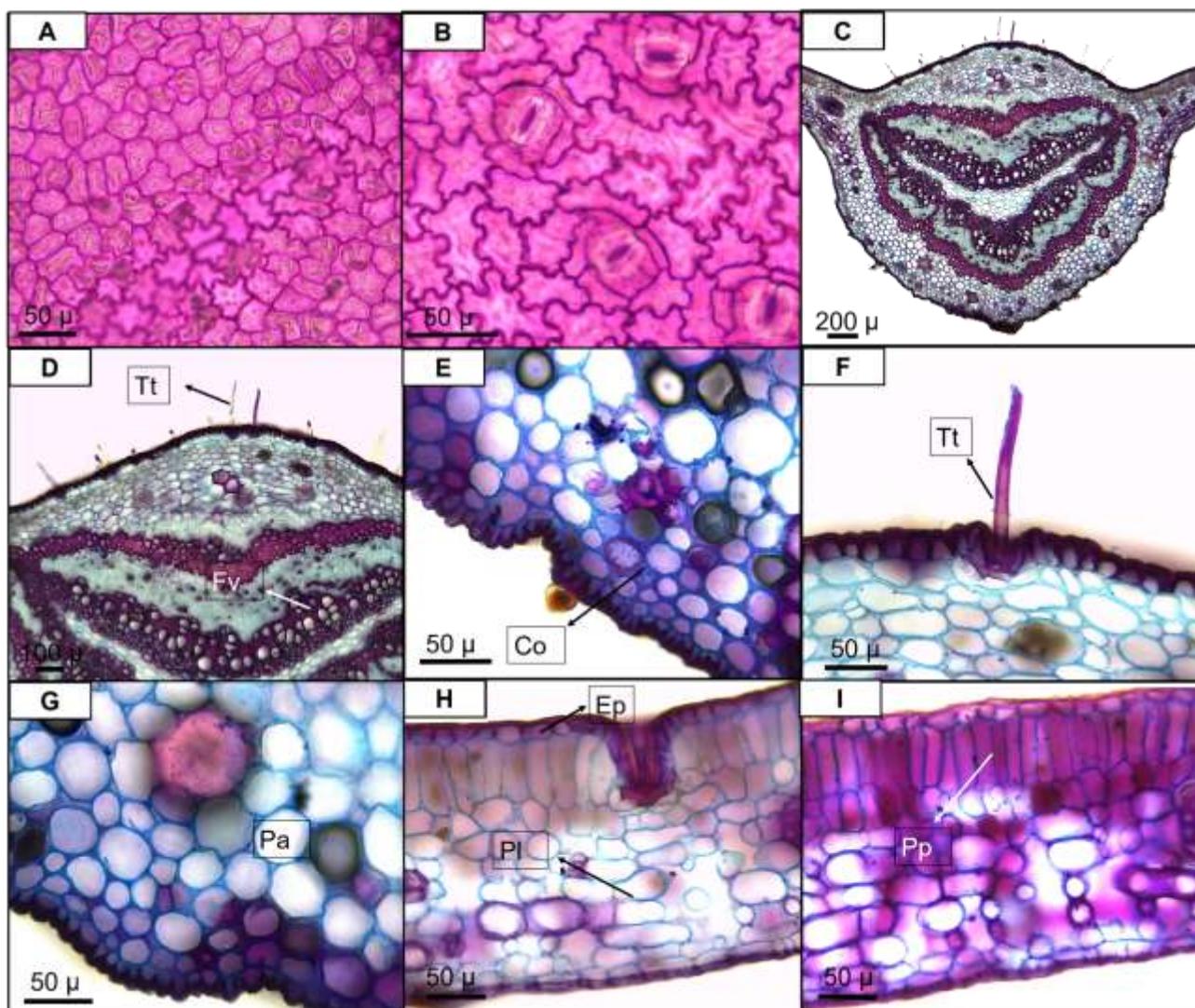
As folhas são hipostomáticas, com estômatos paracíticos. Esse tipo de estômato

também foi observado em outras espécies de Meliaceae (MOSCHETA, 1995; ARAQUE et al., 2011). Folha hipostomática evidencia uma característica referente a plantas que necessitam de um ambiente nem muito seco, nem muito úmido, denominadas de mesófitas (DUARTE, 2018).

Ao observarmos a lâmina foliar nas secções transversais percebemos que é coberta por uma cutícula delgada na maior parte da asa foliar e levemente mais espessa próxima da nervura central (Fig. 1D). A epiderme, uniestratificada em toda sua extensão, é dotada de tricomas tectores e glandulares em baixa densidade, ocorrendo tanto na face adaxial, quanto na face abaxial (Fig. 1C-F), assim como evidenciado em *Trichilia elegans* A. Juss (Meliaceae) (MOURÃO et al., 2002).

Na asa foliar, abaixo da epiderme, o mesofilo dorsiventral é dotado de variação de densidade de células em algumas regiões da lâmina foliar. Há predominância de duas camadas de parênquima paliçádico e maior parte do espaço é ocupado por parênquima lacunoso, cerca de 2/3 do mesofilo, sendo este formado por células de formato ovalado a retangular, arranjadas frouxamente em uma distribuição irregular e com grandes espaços intercelulares (Fig. 1H). Essas mesmas características foram descritas para outras espécies da família Meliaceae como *Carapa guianensis* Aubl. E *Trichilia elegans* (ARAGÃO et al., 2014; BÜNDCHEN et al., 2015). Observamos ainda a presença de câmaras subestomáticas volumosas (Fig. 1I). A grande proporção de parênquima lacunoso é comum em mesófitas, sendo que em folhas de plantas mesófilas a epiderme é delgada como já dito, e no mesofilo o parênquima lacunoso é bastante frouxo, com poucos tecidos de sustentação (CASTRO, 2014).

A nervura central tem formato biconvexo revestida por epiderme lignificada seguida de colênquima anelar e de quatro a seis camadas de parênquima de preenchimento em ambas as faces (Fig. 1C). É notório a presença de canais secretores na face abaxial (Fig. 1G) e ocorrência de braquiesclereídes em algumas amostras. O formato do feixe vascular é côncavo convexo do tipo bicolateral, circundado por camadas de bainha de fibras esclerenquimáticas (Fig. 1C) e no centro da estrutura há parênquima medular. Vários autores descreveram a nervura central de gêneros da família Meliaceae e os resultados são compatíveis com os resultados de *Guarea carinata* encontrados neste trabalho (METCALFE & CHALK, 1957; LAGOS et al., 2007; BÜNDCHEN et al., 2015).



**Figura 1:** Secções anatômicas da lâmina foliar de *Guarea carinata*. Epiderme adaxial (A) e abaxial (B), nervura central (C), face adaxial da nervura central (D), tricoma glandular (E), tricoma tector (F), canal secretor (G), mesófilo foliar (H e I). Epiderme (Ep), Tricomatector (Tt), Parênquima (Pa), Colênquima (Co), Feixes vasculares (Fv), Parênquima paliçádico (Pp), Parênquima lacunoso (Pl).

## Conclusões

A estrutura anatômica de *Guarea carinata* é compatível com muitas características registradas para a família Meliaceae. Caracteres como mesófilo dorsiventral, folhas hipoestomáticas, cutícula delgada e presença de câmaras subestomáticas são comumente encontrados em espécies mesófitas, e indicam que estas plantas estão adaptadas a ambientes com estresse ambiental moderado. O espessamento da parede epidérmica adaxial da asa foliar e a presença de feixes de fibras e braquiesclereídes nas nervuras centrais são indícios de que o período seco da região também tem influência sobre a anatomia da espécie.

## Agradecimentos

Ao Laboratório de Anatomia Vegetal da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela bolsa concedida a segunda autora.

## Referências

- ARAGÃO, D. D. S., LUNZ, A. M. P., DE OLIVEIRA, L. C., RAPOSO, A. & FERMINO JUNIOR, P. C. P. Efeito do sombreamento na anatomia foliar de plantas jovens de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). **Revista Árvore**, v. 38, n. 4, p. 631-639, 2014.
- ARAQUE, O. Z.; JAIMEZ, R. E. & TEZARA, W. Anatomía foliar de quatro espécies forestales. **Acta Botanica Venezuelica**, v.34, n. 2, p. 337-346. 2011
- BÜNDCHEN, M., BOEGER, M. R. T. & REISSMANN, C. B. Estrutura foliar de espécies lenhosas de dossel e sub-bosque em uma floresta subtropical do sul do Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 70, n. 1, p. 105-114, 2015.
- CASTRO, N. M. **Folha**. Disponível em <<http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/Folha.htm>> Acesso em 24 de junho de 2019.
- DUARTE, A. F. T. Flora da Bahia: *Manilka raadans* (Sapotaceae)– considerações sobre a anatomia foliar. **Anais Seminário de Iniciação Científica**, n. 20, 2018.
- FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Manual 4. Instituto de Botânica, São Paulo, 1984. 62p.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 09/ jun. 2019.
- KRAUS, J. E. & ARDUIN, A. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro, Seropédica. 198p. 1997.
- KRAUSS, B. H. Anatomy of the vegetative organs of the pineapple, *Ananas comosus* (L.) Merr.(Continued) II. The leaf. **Botanical Gazette**, v. 110, n. 3, p. 333-404, 1949.
- LAGOS, J. B., MIGUEL, O. G. & DUARTE, M. D. R. Caracteres anatômicos de catuaba (*Trichilia catigua* A. Juss., Meliaceae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 26, n. 2, p. 185, 2007.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons- leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses**. Oxford: At the Clarendon Press, 1957.
- MOSCHETA, I. S. **Morfologia e desenvolvimento dos frutos, sementes e plântulas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Guarea kunthiana* A. Juss. e *Trichilia catigua* A. Juss. (Meliaceae, Melioideae)**. 1995. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1995.
- MOURÃO, K. S. M., DIAS-PINTO, D., DE SOUZA, L. A. MOSCHETA, I. S. Morfo-anatomia da plântula e do tirodendro de *Trichilia catigua* A. Juss., *T. elegans* A. Juss. e *T. pallida* Sw.(Meliaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 24, p. 601-610, 2002
- SILVA, M. S.; PEREIRA JÚNIOR, O. L.; PIEDADE, L. R.; GONÇALVES, J. B. Estudo fitoquímico de *Guarea carinata* e *Guarea silvatica* (Meliaceae) e estudo da atividade inseticida de seus extratos. In: XI Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/INPA. Manaus, 2002. **Anais...**Manaus: INPA, 2002. p. 232-233.

SOMAVILLA, N. S. & RIBEIRO, D. G. Análise comparativa da anatomia foliar de Melastomataceae em ambiente de vereda e cerrado sensu stricto. **Acta Botanica Brasilica**, 24: 764- 775. 2011.

SOMAVILLA, N. S.; KOLB, R. M. & ROSSATTO, D. R. Leaf anatomical traits corroborate the leaf economic spectrum: a case study with deciduous forest tree species. **Brazilian Journal of Botany**, v. 37, n. 1, p. 69-82, 2014.

STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]." will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em 09/junho. 2019.

TEIXEIRA, N. D. A., MARIMON, B. S., ELIAS, F. & MARIMON-JUNIOR, B. H. Spatial patterns of ferns in Evergreen Seasonal Forest in Amazônia-Cerrado transition. **Rodriguésia**, v. 70, 2019.



### **Avaliação da exposição do fungo *Rhizopus* sp. ao formaldeído**

Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>1</sup>; Luiz Fernando Scatola<sup>2</sup>; João Paulo Medeiros Schmitt<sup>3</sup>; Marluce Francisca Hrycyk<sup>4</sup>; Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>5</sup>.

2 - Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** A abóbora uma importante hortaliça cultivada no país com boa aceitação no mercado interno, entretanto o fungo fitopatogênico *Rhizopus* sp. tem a capacidade de interferir diretamente a qualidade do fruto, e até pode contribuir com a diminuição do tempo de prateleira. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento da colônia de *Rhizopus* sp. exposta em diferentes horários ao formaldeído. O bioensaio foi realizado no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo utilizado 4 tempos de avaliação do crescimento da colônia (12, 24, 36, e 48 horas), na presença e ausência de formaldeído a 10%. As unidades experimentais foram compostas por placas de Petri (90 mm Ø) contendo 15 ml de BDA. A variável analisada foi o crescimento micelial de *Rhizopus* sp. A exposição do fungo fitopatogênico *Rhizopus* sp., a diferentes tempos ao formaldeído teve uma ação inibidora no crescimento micelial das hifas vegetativas do fungo, sendo os maiores efeitos nos tempos de exposição após 24 horas, que impedimento o desenvolvimento de estruturas reprodutivas (conidióforo) diminuindo

consideravelmente o crescimento vegetativo das hifas.

**Palavras-chave:** Formalina; Fungo filamentosos; Mucorales.

## Introdução

As abóboras apresentam destaque dentro da família das Cucurbitáceas, e possuem ampla aceitação pelos consumidores, e estão entre as hortaliças mais cultivadas no país, pois são importantes fontes de sais minerais, principalmente ferro, cálcio, magnésio e potássio, e vitaminas, em especial  $\beta$ -caroteno (pró-vitamina A), B, C e E (MARCELINO; MARCELINO, 2012; AMARO et al., 2014).

No entanto, a época de colheita e o tempo de armazenamento podem ser considerados fatores que interferem diretamente na qualidade do fruto (LIRA, 2017). Dentre os fatores limitantes destaca-se a ocorrência de doenças que podem restringir a produção. No que se refere à incidência de doenças fúngicas, os gêneros que mais comprometem a cultura da abóbora são: *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Nigrospora* sp., e em maior quantidade *Rhizopus* sp. (SOARES et al., 2016).

*Rhizopus* sp. (Zigomycota, Mucorales), é um importante fungo fitopatogênico da família Mucoraceae que tem a capacidade de infestar muitos hospedeiros, invadindo os tecidos através de ferimentos, e causar o apodrecimento de frutos inteiros, deixando intacta a cutícula. A hifa fúngica secreta enzimas pectolíticas que em condições de elevada umidade e temperatura durante armazenamento, favorece o desenvolvimento de lesões. São importantes agentes etiológicos de doenças pós-colheita de frutos e outras partes vegetais (KIMATI et al., 2005). Apresenta desenvolvimento rápido e vigoroso com um micélio negro e muito desenvolvido, composto por estruturas vegetativas e reprodutivas. Normalmente a podridão de *Rhizopus* é observada durante o armazenamento e transporte dos frutos quando em estádios mais avançados de maturação, mas raramente é detectada no campo (CONTARATO et al., 2008). O fungo tem grande capacidade saprofítica e sua incidência, em determinadas situações, pode constituir-se na mais destrutiva enfermidade de todos os patógenos de pós-colheita (OLIVEIRA; SANTOS FILHO, 2007).

De acordo com Tomazello (1994), os métodos tradicionais de prevenção do ataque de fungos consistem no controle da temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade, circulação do ar, e também pela aplicação de fumigantes como o óxido de etileno, timol, formaldeído e outros.

O Formol ou Formaldeído é um produto químico que pode ser definido como um aldeído fórmico existente na forma de gás solúvel em água, em que, nessas condições,

pode ser chamado de formalina, que tem como forma da ação a interação com proteínas (MIRANDA et al., 2007). O formaldeído é um produto de baixo custo para controle de microrganismos sendo utilizado em grande número de produtos, mas alguns fungos apresentam resistência ao formol, como *Aspergillus flavus* e *Aspergillus niger*, porém, são poucos os trabalhos em que se avalia a ação do formol como fungicida nos laboratórios (PRZBYSZ et al., 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento do fungo fitopatogênico *Rhizopus* sp. na presença ou ausência do formaldeído.

## **Material e métodos**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta-MT. O fungo *Rhizopus* sp., utilizado no experimento foi isolado de abóbora (*Cucurbita* sp.), em que este foi previamente submetido ao formaldeído (H<sub>2</sub>CO) a 3% por duas horas. A partir disso, foi realizado um repique para meio de cultura Batata Dextrose Agar-BDA em placas de Petri de Petri (90 mm Ø), e mantido temperatura ambiente até a realização do bioensaio.

## **Bioensaio**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo os tratamentos compostos pela combinação de 4 tempos de avaliação do crescimento (12, 24, 36, e 48 horas) e na presença e ausência de formaldeído a 10%. Foram oito tratamentos, com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimental.

Todos os materiais utilizados para a realização do bioensaio foram previamente autoclavados a 121°C por 15min. As unidades experimentais foram compostas por placas de Petri (90 mm Ø) contendo 15 ml de BDA, no qual foi transferido ao centro de cada placa um disco de 4 mm Ø contendo micélio fúngico com 7 dias. Para os tratamentos com formaldeído, utilizou-se disco de papel mata borrão com 1cm de diâmetro, em que foram embebecidos com formaldeído (10%). Todas as placas foram vedadas e incubadas em BOD com temperatura de 25°C, com variação de  $\pm 1^\circ\text{C}$ , e fotoperíodo de 12 horas claro/escuro.

A variável analisada foi o crescimento micelial de *Rhizopus* sp. em milímetro, em que foi medido o diâmetro das colônias com o auxílio de uma régua milimetrada sendo realizado quatro medidas diametralmente opostas, nos seguintes períodos: 12, 24, 36 e

48 horas após a inoculação.

### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias do fator qualitativo (formaldeído), comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e para o quantitativo (tempos de avaliação) foi realizado o estudo de regressão polinomial, com uso do software Sisvar® (FERREIRA, 2011).

### Resultados e discussão

Na avaliação do desenvolvimento do fungo fitopatogênico *Rhizopus* sp. em função aos diferentes tempos na presença ou ausência de formol, observamos o efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) para formaldeído, tempos e interação entre os mesmos, para as avaliações realizadas do crescimento médio micelial (Tabela 1 e Figura 1).

No desdobramento de tempos dentro de formaldeído, em relação ao crescimento micelial (mm) de *Rhizopus* sp. (Tabela 1), foi observado que somente na primeira avaliação com 12 horas que não houve diferença significativa para tratamentos com presença e a ausência de formaldeído. O efeito significativo ocorreu a partir das 24 horas, em que a presença do formaldeído controlou 70% em relação ao tratamento sem formol, e mesmo após 36h e 48h os tratamentos com presença de formaldeído continuaram com a ação de controlar o crescimento vegetativo das hifas, em até 99%.

Przbyś et al., (2009) relatam que o formaldeído a 10% tem ação bactericida, fungicida, viricida e esporicida, e que a utilização na forma de gás de formaldeído age melhor que a formalina líquida, tal afirmação corrobora com o presente estudo, onde demonstramos um controle eficiente do crescimento vegetativo das hifas no fungo testado.

Tabela 1 – Crescimento médio micelial (CMM) do fungo *Rhizopus* sp. na presença ou ausência de formol a 10% em diferentes tempos de avaliação (12, 24, 36 e 48).

Formol 10%	Horários			
	12	24	36	48
	Crescimento micelial (mm)			
Presença	0,74 a	1,56 b	0,25 b	0,25 b
Ausência	1,31 a	5,12 a	9,63 a	14,13 a

Obs. médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O crescimento das hifas de *Rhizopus* sp. sem formaldeído demonstrou um

comportamento linear crescente ( $R^2 = 0,9984$ ). Quanto aos tratamentos em que houve a presença do formaldeído, o desenvolvimento das hifas em função ao tempo de exposição não ocorreu ajuste no estudo de regressão, entretanto, houve uma redução no crescimento micelial (Figura 1). Os dados obtidos no presente estudo demonstram a ação do formaldeído sobre o crescimento micelial do fungo, em que o tempo de exposição testado com formol foi suficiente para impedir o desenvolvimento de estruturas reprodutivas (conidióforo), porém, não impediu totalmente o desenvolvimento vegetativo de *Rhizopus* sp., visto que ele ainda apresentava um crescimento vegetativo. Alguns fungos apresentam resistência a produtos químicos e desinfetantes que utilizam o formol em sua composição (PRZBYSZ et al., 2009), nesse caso, este isolado foi previamente submetido a formaldeído (3%) por duas horas, e mesmo assim demonstrou viabilidade, com intenso crescimento micelial e produção de esporos após 48h de incubação, sugerindo uma resistência desta espécie ao formaldeído.

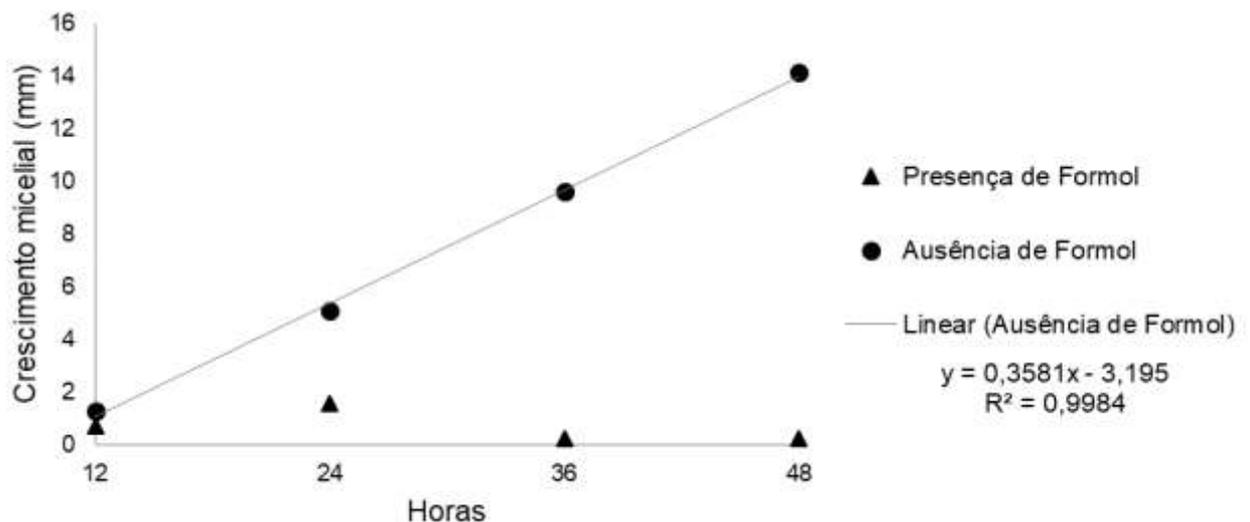


Figura 2. Crescimento médio micelial (CMM) entre diferentes horários (12, 24, 36 e 48) após a incubação de *Rhizopus* sp., na presença e ausência de formaldeído a 10%.

Ao analisar a micromorfologia de *Rhizopus* sp., após a exposição ao formaldeído (10%), observamos que apesar de não haver desenvolvimento completo de esporangióforo (estrutura produtora dos esporos), houve crescimento micelial, no qual apresentou hifas vegetativas com morfologia irregular, em relação as hifas sem o formol, que apresentaram um crescimento normal iniciando o seu processo reprodutivo.

## Conclusões

Em conclusão, O fungo fitopatogênico *Rhizopus* sp., exposto ao formaldeído na concentração 10%, e avaliados em diferentes tempos apresentou ação inibidora no crescimento micelial, sendo que o maior efeito foi a partir de 24h, impedimento o desenvolvimento de estruturas reprodutivas (conidióforo), e diminuindo consideravelmente o crescimento vegetativo das hifas.

### **Agradecimentos**

À Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), e à pela concessão de bolsa do primeiro autor.

### **Referências Bibliográficas**

AMARO, G. B., PINHEIRO, J. B., LOPES, J. F., DE CARVALHO, A. D. F., MICHEREFF FILHO, M.; VILELA, N. J. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014 (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 137).

CONTARATO, C. C.; MODOLO, E. P.; CINTRA DE JESUS JUNIOR, W., COSTA, H. ocorrência de rhizopus sp. em inflorescências de jaca no estado do Espírito Santo. In: Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP. 7 Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 8 Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e 2 Encontro de Iniciação Científica Júnior, 2008. São José dos Campos: UNIVAP; 2008. p. 1-4.

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

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO L. E. A. L. **Manual de Fitopatologia** Vol. 2, 4. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. 442p.

LIRA, R.P. **Qualidade pós-colheita da abóbora brasileira (Cucurbita moschata) em diferentes épocas de colheita e tempos de armazenamento**. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal.

MARCELINO, J.S., MARCELINO, M.S., **Cultivo de abóboras**. Dossiê Técnico, Instituto de Tecnologia do Paraná. 2012. 24p.

MIRANDA, G. R. B.; GUIMARÃES, R.J.; CAMPOS, V. P.; BOTREL, E. P.; ALMEIDA, G. R. R.; Gonzalez, R. G. Métodos alternativos de desinfestação de plantas invasoras em substratos para formação de mudas de cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 168-174, 2007.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P. **Podridão de rhizopus**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007 (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico).

PRZYBYSZ, C. H.; SCOLIN, E.; FORCATO, A.; ARAÚJO, K.; COSTA, L. Avaliação do possível crescimento e resistência de espécies fúngicas ao formol. **Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 3, 2009.

TOMAZELLO, M. G. C. **A aplicabilidade da radiação gama no controle de fungos que afetam papéis**. 1994. 206p. tese (Doutorado em tecnologia Nuclear) - Instituto de pesquisas energéticas e nucleares autarquia associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.



**Avaliação do potencial citotóxico e genotóxico de *Ruta graveolens* L. pelo teste *Allium cepa***

Júlia Gabriely C. Figueiredo<sup>1</sup>, Greiciele Farias da Silveira<sup>1</sup>, Gabrielle Leising Dionízio<sup>1</sup>.

1 - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** *Ruta graveolens* L., popularmente conhecida como arruda, pertence à família Rutaceae e é utilizada na medicina popular para tratar problemas respiratórios, reprodutivos e também é conhecida pelo potencial abortivo. O presente estudo objetivou avaliar o potencial citotóxico e genotóxico do extrato aquoso das folhas e caule de *Ruta graveolens* L. através do teste *Allium cepa*. Realizou-se a infusão de 100 g de folhas e caule da espécie em 1000 mL de água destilada. Prepararam-se seis tratamentos com cinco repetições. Como controle negativo utilizou-se água destilada. As raízes germinadas foram coletadas, armazenadas em fixador Carnoy 3:1 e levadas à geladeira. Para

montagem das lâminas, as raízes foram submetidas à hidrólise ácida. Utilizando apenas o meristema apical, o material foi corado com orceína acética e macerado. Para cada tratamento foram contadas 2.000 células, onde avaliou-se o índice mitótico (IM) e aberrações cromossômicas (AC). Os dados foram analisados no programa Sisvar 5.6 através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. O extrato das folhas e caule de *Ruta graveolens* estimularam a divisão celular nas concentrações finais de 75 e 100 mg/mL<sup>1</sup>, foi observado um alto índice mitótico juntamente com o estacionamento da divisão celular na prófase, já as concentrações iniciais não divergiram estatisticamente em comparação ao controle negativo, porém apresentaram baixo índice de células em metáfase, anáfase e prófase. O extrato de *Ruta graveolens* apresenta potencial citotóxico pois estimulou o índice mitótico e atrasou intensamente a divisão celular nas concentrações altas.

**Palavras-chave:** Arruda; Citotoxicidade; Medicina Popular.

## Introdução

A planta *Ruta graveolens* L. popularmente conhecida como arruda, pertence à família Rutaceae, é um subarbusto perenifólio que pode apresentar até um 1 metro de altura. Tem sua origem na região mediterrânea, principalmente no sul da Europa, norte da África e Ásia, e está amplamente distribuída através do globo.

A arruda foi amplamente utilizada desde a Grécia Antiga como antídoto (CORTEZ & CORTEZ, 1999) e hoje tem sua importância conhecida na medicina popular por combater inflamações, câimbras, organizar o ciclo menstrual (ORLANDA, 2011) e no tratamento do sistema respiratório e reprodutor (CORTEZ et. al., 1999; MOREIRA et. al., 2002 e VÁSQUEZ et. al. 2014).

O extrato, óleo essencial, a tintura e a pomada obtidas a partir da arruda apresentam potencial farmacêutico e de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2017), a ingestão de gotas do óleo essencial ou comprimidos de arruda é indicada para o tratamento de traumatismos, luxações e dores reumáticas, além de apresentar potencial antimicrobiano para combater bactérias em feridas cutâneas de cães (MENDES et. al., 2008).

Embora a arruda apresente potenciais positivos para a utilização, outros apontam perspectivas negativas, Melito et. al. (2003) demonstrou que o extrato de *Ruta graveolens* L. alterou a capacidade reprodutiva de fêmeas de camundongos. É de conhecimento popular que a infusão da espécie pode apresentar potencial abortivo e tem sido utilizada através das gerações com essa finalidade. Estudos mostraram que jovens empregam esse uso deliberadamente, por se tratar de uma planta de fácil acesso e preparação

caseira, sem analisar as possíveis consequências na sua saúde (BARROS & ALBUQUERQUE, 2005; OLIVEIRA et. al., 2010; ROEHSIG et. al., 2011 e ARCANJO et. al., 2013).

Visto a necessidade de produzir conhecimento científico com base em experiências populares, avaliações que apresentam baixo custo e resultados rápidos são importantes. O teste *Allium cepa* é utilizado mundialmente para analisar o potencial genotóxico das infusões medicinais sobre células meristemáticas das coifas de cebolas, uma vez que apresenta baixo custo e proporciona uma análise das plantas, promovendo avaliação inicial do potencial de segurança para as populações que as utilizam no tratamento para doenças (BAGATINI et. al., 2007).

Os testes de citotoxicidade demonstram a capacidade mutagênica que determinadas substâncias causam nas células (ROGERO et.al., 2003), já as avaliações de genotoxicidade demonstram a capacidade de compostos causarem desarranjos e mutações no material genético, podendo trazer consequências como tumores e aberrações (RUIZ et. al., 1996).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a citotoxicidade e genotoxicidade do extrato aquoso das folhas e caule de *Ruta graveolens* através do teste *Allium cepa*.

## **Material e Métodos**

O presente estudo foi conduzido no Laboratório Didático I da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. O material utilizado foi coletado em uma residência do perímetro urbano de Alta Floresta – MT, e suas folhas e caule foram utilizados no preparo do extrato.

As concentrações de extrato testadas foram estabelecidas a partir da infusão de 100 g do material em 1000 mL de água destilada, sendo em seguida filtrado e resfriado em temperatura ambiente. A partir do extrato bruto, realizou-se as diluições do extrato nas concentrações de 12.5, 25, 50, 75 e 100 mg/mL<sup>1</sup>. Como controle negativo utilizou-se água destilada.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Inicialmente, os bulbos foram colocados para germinar em água destilada por 24h. Posteriormente foram transferidos aos respectivos tratamentos por 48h.

As raízes foram coletadas com o comprimento de 10mm, armazenadas em solução Carnoy 3:1 (álcool etílico:ácido acético) e mantidas refrigeradas até o momento da

análise.

Para a análise microscópica do potencial citotóxico e genotóxico, as raízes foram submergidas em água destilada por 5 minutos, em seguida foram submetidas à hidrólise ácida em solução de ácido clorídrico (HCL) 5N por 10 minutos e recolocadas na água por mais cinco minutos, procedimento com duração de 20 minutos.

Para a confecção das lâminas, as coifas foram retiradas cuidadosamente com o auxílio de uma pinça e bisturi e o restante do material foi descartado, após adicionou-se duas gotas do corante orceína acética 2% para coloração e macerou-se o material vegetal com auxílio de um bastão de vidro, conforme proposto por Guerra & Souza (2002).

Foram preparadas cinco lâminas para cada tratamento, contabilizando 2.000 células por tratamento. As lâminas foram observadas em microscópio óptico binocular com magnitude de 40X.

O potencial citotóxico e genotóxico foi avaliado através do Índice Mitótico (IC) e de Aberrações Cromossômicas (AC). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e posterior ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Sisvar 5.6.

## Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os resultados das médias de índice mitótico (IM) das células meristemáticas de *A. cepa* expostas a diferentes concentrações do extrato de arruda.

Quando comparadas as diferentes concentrações com o controle observa-se que na concentração de 75 e 100 mg/mL<sup>-1</sup> houve um aumento significativo no índice mitótico, o mesmo não foi detectado nas menores concentrações.

Tabela 1 – Análise da citotoxicidade das raízes de *Allium cepa* e média do número de células em cada fase da mitose de acordo com as diferentes concentrações de extrato de *Ruta graveolens*.

<b>Concentrações (mg/mL<sup>-1</sup>)</b>	<b>Índice mitótico (%)</b>	<b>Interfase</b>	<b>Prófase</b>	<b>Metáfase</b>	<b>Anáfase</b>	<b>Telófase</b>
Controle	2,35 B	355,00 A	26,60 B	8,00 A	6,60 B	2,80 A
12,5	3,23 B	334,40 A	55,80 B	3,80 BA	1,60 B	3,40 A
25	2,70 B	345,60 A	46,00 B	4,40 BA	1,80 B	1,80 BA
50	3,17 B	345,60 A	55,40 B	5,40 BA	1,20 B	1,40 BA
75	6,87 A	263,60 B	137,20	0,20 B	0,0 B	0,0 B

			A			
100	7,66 A	247,00 B	153,00 A	0,20 B	0,0 B	0,0 B

Médias seguidas da mesma letra não diferem, entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Grippa et al., (2010) o decréscimo no índice mitótico pode indicar a presença de substâncias citotóxicas. Já o aumento no índice mitótico, como o encontrado neste estudo, indica que houve uma indução da divisão celular, ambos fatores podem ser considerados prejudiciais às células, demonstrando capacidade mutagênica do extrato, uma vez que a proliferação descontrolada das células pode levar a formação de tumores nos seres vivos.

A tabela 1 também mostra que nas concentrações iniciais foram observadas um grande número de células na interfase, assim como no controle, já nas raízes expostas as concentrações de 75 e 100 mg/mL<sup>1</sup> do extrato se observou que houve aumento significativo das células em prófase com severa depressão dos valores de metáfase, anáfase e telófase. Esses dados corroboram com o estudo realizado por Conceição (2010), onde houve redução dos níveis de metáfase, anáfase e telófase nas células submetidas ao extrato de erva-mate.

Tais resultados evidenciam uma possível toxicidade agindo sobre as fibras do fuso mitótico, causada pelas altas concentrações de substâncias presentes na espécie em estudo, resultando no prolongamento da prófase. (CHANDRA & KULSHRESHTHA, 2004).

Nas concentrações 12.5, 25 e 50 mg/mL<sup>1</sup> observou-se grande presença de células em metáfase e telófase, com destaque para a metáfase no tratamento de 50 mg/mL<sup>1</sup> e telófase em 12,5 mg/mL<sup>1</sup>. Os dados corroboram com o visualizado por Ferreira et. al. (2014) ao avaliar o extrato de hortelã pimenta, constatando seu potencial citotóxico.

Embora o índice mitótico das concentrações iniciais 12.5, 25 e 50 mg/mL<sup>1</sup> não divergira do controle negativo, houve aumento do número de células em prófase e redução de células em metáfase, anáfase e telófase. O mesmo pode ser observado nas concentrações finais de maneira mais intensa, o que já foi discutido anteriormente.

Nas três concentrações iniciais foi possível observar o total de 16 aberrações cromossômicas (AC), sendo 5 na concentração 12,5 mg/mL<sup>1</sup>, 3 em 25 mg/mL<sup>1</sup> e 8 em 50 mg/mL<sup>1</sup>. Dentre estas, identificou-se pontes na anáfase e cromossomos isolados. As maiores concentrações não apresentaram AC.

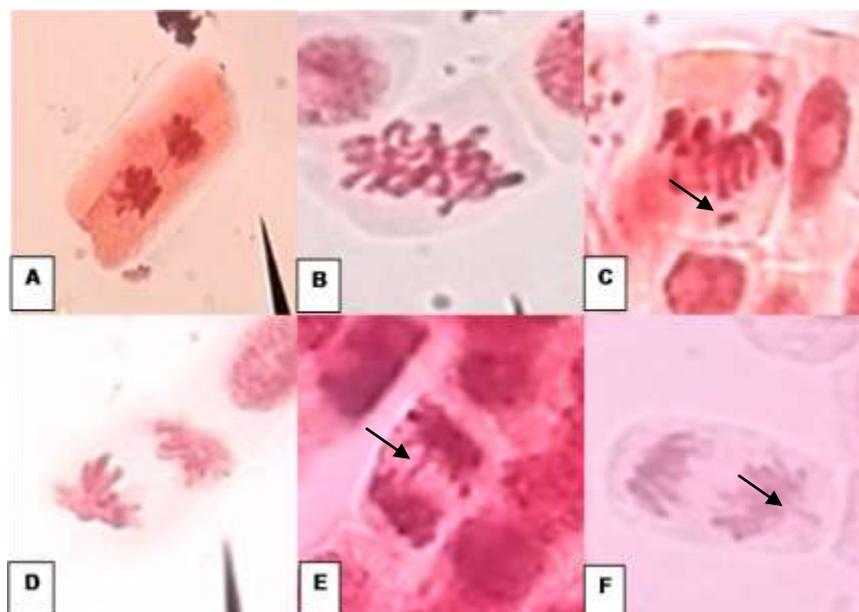


Figura 1 – Fases da mitose e aberrações cromossômicas encontradas em células de *Allium cepa* submetidas aos extratos de arruda. (A) Telófase normal; (B) Metáfase normal; (C) Metáfase com cromossomo isolado; (D) Anáfase normal; (E) Anáfase com ponte ; (F) Anáfase com cromossomo isolado.

A ponte anafásica pode ser resultante de quebra ocorrida durante a divisão celular, causando a perda das cromátides neste processo (SOUZA, 2006). O primeiro mecanismo de ação dos agentes genotóxicos é promover lesões no DNA (MAJER et al., 2005), as pontes cromossômicas e cromossomos isolados encontradas neste estudo são exemplos desse tipo de mecanismo e podem indicar a presença de substâncias clastogênicas, conforme descrito por Oliveira et al. (2011).

## Conclusão

O extrato de *Ruta graveolens* apresenta potencial citotóxico por estimular o índice mitótico juntamente com estacionamento da prófase na divisão celular em concentrações altas. O potencial genotóxico pode ser considerado baixo, pois observou-se baixo índice de aberrações cromossômicas nas baixas concentrações, e nenhuma aberração nas altas concentrações de extrato. Sugere-se que novos estudos sejam realizados a fim de avaliar o potencial antiploriferativo do extrato, como também as possíveis substâncias que estejam causando a citotoxicidade.

## Agradecimentos

Aos funcionários e bolsistas do Laboratório Didático I da Universidade do Estado

de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, pela paciência, atenção e prestatividade durante os trabalhos executados.

## Referências

**Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Formulário Homeopático da Farmacopeia Brasileira. 1ª Edição. Brasília. 2017.

ARCANJO, G. M. G.; MEDEIROS, M. L. F. S.; AZEVEDO, R. R. de S.; GRIZ, S. A. de S.; ROCHA, T. J. M.; MOUSINHO, K. C. Estudo da utilização de plantas medicinais com finalidade abortiva. **Revista Eletrônica de Biologia**, Volume 6 n. 3, p. 234-250, 2013.

BAGATINI, M. D.; SILVA, A. C. F. da; TEDESCO, S. B. Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 17 n. 3, p. 444-447, 2007.

BARROS, F. R. do N.; ALBUQUERQUE, I. L. de. Substâncias e medicamentos abortivos utilizados por adolescentes em unidade secundária de saúde. **Revista Brasileira de Promoção a Saúde**, v. 18, n. 4, p. 177-184, 2005.

CHANDRA, P., KULSHRESHTHA, K. Chromium accumulation and toxicity in aquatic vascular plants. **Botanical Review**, v. 70, p. 313-327, 2004.

CONCEIÇÃO, T. S. **Efeito antiproliferativo, mutagênico e antineoplásico de produtos comerciais da erva mate (*Ilex paraguariensis*)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Ciências da Saúde; 2010. 72 p.

CORTEZ, L. E. R.; CORTEZ, D. A. G.. Relato de caso: dermatite de contato causado por arruda (*Ruta Graveolens* L.). **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, set./dez., p. 256-260, 1999.

CORTEZ, L. E. R.; JACOMOSSO, E.; CORTEZ, D. A. G. Levantamento das plantas medicinais utilizadas na medicina popular de Umuarama, PR. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, mai./ago., p. 97-104, 1999.

FERREIRA, D. A. T.; MONTEIRO, E. de C.; DUARTE, J. A. S.; ROSSI, A. A. B. Citotoxicidade de *Mentha piperita* L. sobre o índice mitótico em *Solanum lycopersicum* L. e potencial no manejo de espontâneas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 3, 2014.

GRIPPA, G. A.; MOROZESK, M.; NATI, N.; MATSUMOTO, S. T. Estudo genotóxico do surfactante Tween 80 em *Allium cepa*. **Revista Brasileira de Toxicologia**, v. 23, n.1-2, p. 11-16, 2010.

GUERRA, M.; SOUZA. M. J. **Como observar cromossomos**: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC, 2002.

MAJER, B. J.; GRUMMT, T.; UHL, M.; KNASMÜLLER, S. Use of plant bioassays for the detection of genotoxins in the aquatic environment. **Acta Hydrochimica Hydrobiologica**,

Weinheim, v. 33, n. 1, p. 45-55, 2005.

MELITO, A. L.; BERNARDI, M. M.; FLÓRIO, J. C. Avaliação da embriofetotoxicidade do extrato bruto de *Ruta graveolens* L. administrado a camundongos em diferentes períodos de gestação. *Revista Brasileira de Toxicologia*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 63-70, 2003.

MENDES, Z.F.; LIMA, E.R.; FRANCO, E.S.; OLIVEIRA, R.A.; ALEIXO, G.A.S.; MONTEIRO, V.L.; MOTA, R.A.; COELHO, M.C.O. Avaliação da atividade antimicrobiana da tintura e pomada de *Ruta graveolens* (Arruda) sobre bactérias isoladas de feridas cutâneas em cães. **Medicina Veterinária**, v.2, n.3, p.32-36, 2008.

**Ministério da Saúde**. Monografia da espécie *Ruta graveolens* L. (Arruda). Brasília, Distrito Federal. 2015.

MOREIRA, R. de C.T.; COSTA, L. C. do B., COSTA, R. C. S.; ROCHA, E. A. Abordagem Etnobotânica acerca do Uso de Plantas Medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Revista Acta Farmacéutica Bonaerense**, vol. 21, n. 3, p. 205-211, 2002.

OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.12, n.3, p.282-301, 2010.

OLIVEIRA, L. M; VOLTOLINI, J. C.; BARBÉRIO, A. Potencial mutagênico dos poluentes na água do rio Paraíba do Sul em Tremembé, SP, Brasil, utilizando o teste *Allium cepa*. **Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**. v. 6, n. 1, p. 90-103, 2011.

ORLANDA, J. F. F. **Estudo da composição química e atividade biológica do óleo essencial de *Ruta graveolens* Linneau (Rutaceae)**. Tese (Doutorado) – Setor de Química Analítica, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2011.

ROEHSIG, M; SANT'ANNA, S.G.; SALLES, K.R.R.D.; SANTOS, M.F.; YONAMINE, M. Abortifacientes: efeitos tóxicos e riscos. **Saúde, Ética & Justiça**, v. 16, n. 1, p. 1-8, 2011.

ROGERO, S. O.; LUGÃO, A. B.; IKEDA, T. I.; CRUZ, A. S. Teste *in vitro* de citotoxicidade: estudo comparativo entre duas metodologias. **Materials Research**, v. 6, n. 3, São Carlos, 2003.

RUIZ, A.R.; DE LA TORRE, R.A.; ALONSO, N.; VILLAESCUSA, A.; BETANCOURT, J.; VIZOSO, A. Screening of medicinal plants for induction of somatic segregation activity in *Aspergillus nidulans*. **J Ethnopharmacol**, v. 52, p. 123-127, 1996.

SOUZA, V. H. E. de. **Avaliação da citotoxicidade, genotoxicidade e estresse oxidativo de efluentes de uma indústria de papel e celulose de Santa Catarina em *Allium cepa***. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia,

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2006.

VÁSQUEZ, S. P. F.; MENDONÇA, M. S. de; NODA, S. do N. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 44, n. 3, p. 457-472, 2014.



### **Avaliação do rendimento gravimétrico de carvão vegetal em espécies florestais nativas**

Laryssa Sonia Santana da Silva<sup>1</sup>. Liliane Barboza Bispo<sup>1</sup>. Islandia Silva Pereira<sup>2</sup>. Felipe Susin<sup>3</sup>.

1- Acadêmicas do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta ,2- Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, 3- Professor da Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

**Resumo:** Atualmente o Brasil é maior produtor e consumidor mundial de carvão vegetal e o único país a manter uma indústria siderúrgica. A produção de carvão vegetal oriunda de plantios florestais é a principal fonte de energia para a indústria siderúrgica, no qual atualmente o Brasil é líder mundial, no entanto a qualidade da madeira e as técnicas de carbonização são parâmetros essenciais para o desenvolvimento do setor. Embora durante muitos anos a matéria-prima para a produção de carvão vegetal foi proveniente florestas nativas, quando ainda não se ouvia falar em florestas plantadas e em programas de melhoramento genético. Atualmente a utilização de espécies nativas para produção de carvão vegetal é restrita basicamente para o uso doméstico, devido a heterogeneidade da matéria prima. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo realizar a análise do rendimento gravimétrico do carvão vegetal em três espécies nativas florestais, sendo elas: *Apuleia* sp. (Garapeira), *Couratari* sp. (Tauari) e *Manilkara* sp. (Maçaranduba) provenientes de serrarias do município de Alta Floresta/MT. Diante das diferentes metodologias utilizadas foi observado maior rendimento de carvão utilizando a espécie florestal Garapeira com (36,41 %), seguindo a Maçaranduba (32,60 %) e menor rendimento de carvão utilizando a espécie de Tauari (32,39 %). Diante das complexidades das madeiras das espécies nativas são necessário estudos mais detalhados sobre quais

metodologias de carbonização é adequada para cada espécie, para assim aproveitar melhor a matéria prima e aumentar produtividade final.

**Palavras-chave:** Garapeira; Maçaranduba; Tauari

## **Introdução**

Atualmente o Brasil é maior produtor e consumidor mundial de carvão vegetal e o único país a manter uma indústria siderúrgica, tendo como base o carvão vegetal como fonte de energia renovável (BARCELLOS, 2007). A produção de carvão vegetal oriunda de plantios florestais é a principal fonte de energia para a indústria siderúrgica, no qual atualmente o Brasil é líder mundial, no entanto a qualidade da madeira e as técnicas de carbonização são parâmetros essenciais para o desenvolvimento do setor, assim para atender a demanda e obter um bom rendimento é desejável que a madeira tenha alta resistência mecânica que possibilita suportar carga de minério no alto-forno, apresente elevado poder calorífico e teor de carbono fixo adequado (QUINHONES, 2011).

Embora durante muitos anos a matéria-prima para a produção de carvão vegetal foi proveniente florestas nativas, quando ainda não se ouvia falar em florestas plantadas e em programas de melhoramento genético (QUINHONES, 2011).

Atualmente a utilização de espécies nativas para produção de carvão vegetal é restrita basicamente para o uso doméstico, devido a heterogeneidade da matéria prima. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo realizar a análise do rendimento gravimétrico do carvão vegetal em três espécies nativas florestais, sendo elas: *Apuleia sp.*, *Couratari sp.* e *Manilkara sp.* provenientes de serrarias do município de Alta Floresta/MT.

## **Metodologia ou Material e métodos**

Foram coletadas peças madeiras serradas de tamanhos homogêneos das três espécies florestais na serraria Dois Irmãos localizada no município de Alta Floresta. Para produção de carvão vegetal foi aplicado uma fonte de calor controlada sobre a madeira, para isso utilizamos a Mufla onde armazenamos as amostras de madeira juntamente com um recipiente de metal. Foi realizado um programa de carbonização diferente para cada espécie, pôr elas apresentarem características químicas e anatômicas distintas. Após a programação de carbonização para as espécies na mufla, as amostras foram pesadas e o rendimento (%) obtido através da fórmula a seguir:  $\frac{P.C}{P.MS} * 100$ , onde: P.C= Peso do Carvão; P.MS= Peso da Madeira Seca.

## Resultados e discussão

Após a quantificação do rendimento das espécies, obtivemos os seguintes valores para as espécies: Garapeira 36,41%, Maçaranduba 32,60% e Tauari 32,39%.

A espécie que apresentou maior rendimento de carvão foi a Garapeira. A espécie que apresentou menor rendimento de carvão foi o Tauari, o qual podemos observar pelas características do carvão após a carbonização não se fez tão efetivo em relação a programação de carbonização.

A Maçaranduba obteve um resultado mediano entre as três em relação ao rendimento do carvão, porém podemos observar que a programação de carbonização para espécie foi mais efetiva, devido a mesma apresentar características adequadas de carvão ideal como a presença de rachaduras nas intermediações laterais das peças e baixa produção de licor pirolenhoso. Isso pode se ter dado devido a secagem em estufa em tempo controlado e programa de carbonização serem ideais para a espécie, isso pode ser relacionado devido as características físicas da espécie, no qual entre as três a mesma apresenta maior densidade gravimétrica  $1,05 \text{ g/cm}^3$  (considerada média) apresentando a produção de carvão denso, e a mesma apresenta propriedade mecânica bastante friável.

Costa et al. (2017) verificaram através da constituição química de resíduos da Maçaranduba que a mesma apresenta teores de lignina elevados (34,68%) e teores de cinzas (0,33%) e extrativos baixos (7,36%), portanto, é uma das espécies que possui melhores características química para a produção de carvão. A espécie Garapeira apresenta densidade baixa com  $0,65 \text{ g/cm}^3$  e friabilidade média segundo Britto e Barrichello (1981). Nobre et al. (2015) realizou a carbonização dessa espécie através de resíduos de madeira na forma de serragem, as quais foram pirolisadas em forno tipo mufla onde a taxa de aquecimento utilizada foi de  $100^\circ\text{C.h}^{-1}$ , e encontrou os seguintes resultados da análise química com valores médios de 29,50% de lignina, 10,05% de extrativos, 73,75% para holocelulose e teor de cinza abaixo de 2% (1,93%). A análise elementar CHNS (Carbono, Hidrogênio, Nitrogênio e Enxofre) e revelou que a serragem da espécie Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr possui relativamente elevado teor de carbono (48,48%). A quantidade de carbono da espécie demonstra o potencial que esta possui para se tornar uma estrutura carbonácea altamente porosa.

Nobre et al. (2015) verificou também o rendimento volumétrico do carvão produzido e a composição elementar do carvão. O rendimento encontrado foi consideravelmente alto (acima de 30%) quando se compara ao rendimento em carvão de madeira sólida do estudo (36,41%). Isto se deve ao fato da espécie possuir quantidade significativa de

lignina, o que dá mais resistência ao material durante o processo de carbonização, o menor teor de oxigênio possibilita menor combustão do material durante seu processo de carbonização. O carvão vegetal produzido possui alto teor de carbono (74,26%) o que resultará na formação de uma área de superfície elevada com um elevado volume de poros no carvão vegetal.

A espécie Tauari foi a espécie que apresentou menor rendimento gravimétrico de carvão com 32,39%, Neto (2015) realizou a análise química imediata para produção de carvão vegetal e determinou o Poder Calorífico da mesma segundo a norma NBR 8633 com a utilização da bomba calorimétrica digital o qual apresentou 16,75 % de Carbono Fixo e 82,56% de material volátil e 4745,00 Kcal/kg, valores consideráveis padrão para a produção de carvão residencial. Porém as características físicas das peças não diferiram em mudança morfológica do carvão após a ativação, o que é característico da espécie pois a mesma apresenta o movimento de contração diminuindo o acesso do calor aos micros e mesoporos diminuindo assim o poder de adsorção do carvão (CHEN; HASHISHO, 2012). Demonstrando que essa espécie possui qualidade de carvão menor em relação a outras que foram analisadas (Maçaranduba e Garapeira).

Concluimos que as espécies florestais avaliadas neste trabalho não podem ser comparadas entre si, mas de maneira geral, os resultados obtidos em relação a massa do carvão vegetal são influenciados, muitas vezes, pela madeira de origem.

Podemos concluir que todas as espécies apresentaram rendimento na produção de carvão mais elevado que o rendimento do licor pirolenhoso, porém todas as espécies perderam em maior valor relacionado aos gases não condensáveis. Diante das diferentes metodologias utilizadas foi observado maior rendimento de carvão utilizando a espécie florestal Garapeira, seguindo a Maçaranduba e menor rendimento de carvão utilizando a espécie de Tauari.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARCELLOS, D. C. **Caracterização do carvão vegetal através do uso de espectroscopia no infravermelho próximo**. 2007. 13 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

QUINHONES, R. **Relações entre as características da madeira de eucalyptus sp. e as do carvão produzido a diferentes temperaturas finais de carbonização**. Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, área de concentração em

Madeira como Matériaprima, para a obtenção do título de Doutor – Lavras : UFLA, p. 78. 2011.

COSTA, Tattiane Gomes; NOBRE, João Rodrigo Coimbra; ANDRADE, Fernando Wallase Carvalho. **CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS DE ESPÉCIES DO ESTADO DO PARÁ PARA PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO.** I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira (CBCM): UFLA.

BRITO, José Otávio; BARRICHELO, Luiz Ernesto George. **Considerações sobre a produção de carvão vegetal com madeiras da Amazônia.** IPEF, 1981.

NOBRE, João Rodrigo Coimbra et al. Produção de carvão ativado de resíduo madeireiro da região Amazônica. Activated carbono production of the wood residue of the Amazonian area. **Scifor.**, Piracicaba, v. 43, n. 108, p. 895-906, dez. 2015.

NETTO, Feitosa et al. **Energetic characterization of Amazonian biomass; Caracterizacao energetica de biomassas amazonicas.** 2006.

CHEN, H.; HASHISHO, Z. Fast preparation of activated carbon from oil sands coke using microwave-assisted activation. *Fuel*, v. 95, p. 178-182, 2012.

BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. Correlações entre características físicas e químicas da madeira e a produção de carvão: 1. Densidade básica e teor de lignina da madeira de eucalipto. IPEF, Piracicaba, n.14, p.9-20, jun.1997.



### **Citoquímica e viabilidade polínica de etnovarietades de mandioca cultivadas em Alta Floresta, Mato Grosso**

Larissa Lemes dos Santos<sup>1</sup>, Auana Vicente Tiago<sup>2</sup>, Eliane Cristina Moreno de Pedri<sup>2</sup>, Sávio de Oliveira<sup>1</sup>, Ueliton Alves de Oliveira<sup>3</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>4</sup>.

1-Graduandos em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus de Alta Floresta, MT – Laboratório de Genética

Vegetal e Biologia Molecular. 2-Doutorandas em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte.

3- Mestrando em Biotecnologia Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes, RJ. 4-Professora Doutora Adjunta da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus de Alta Floresta, MT/UNEMAT/PPGBioAgro/PGMP/PPG-BIONORTE.

**Resumo:** A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada em todo território brasileiro e apresenta variabilidade genética entre as etnovariedades mantidas nas roças dos agricultores familiares. Objetivou-se neste estudo avaliar a citoquímica e a viabilidade polínica de três etnovariedades de mandioca por meio de testes colorimétricos. Para tanto, foram coletados botões florais em pré-antese. As análises foram conduzidas no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus de Alta Floresta, Mato Grosso. Para análise citoquímica, utilizou-se os corantes Lugol 1% e Sudan IV e para estimar a viabilidade polínica os corantes Reativo de Alexander e Carmim Acético 2%. Os dois corantes utilizados na estimativa da viabilidade polínica foram eficientes na distinção entre polens viáveis e inviáveis. As três etnovariedades de mandioca avaliadas (Mandioca de São Paulo, Amarela III e Mandioca Três Meses) apresentam tanto amido quanto lipídios como substâncias de reserva no grão de pólen. O percentual médio de viabilidade polínica entre as três etnovariedades de mandioca apresentou diferença estatística independente do corante utilizado, sendo que a etnovarietade mandioca de São Paulo apresentou a maior média de grãos de polens viáveis (>90%), podendo ser indicada para futuros programas de melhoramento genético. Os corantes Reativo de Alexander e Carmim Acético 2% são indicados para estimar a viabilidade polínica da espécie.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*; Pólen; Recurso genético; Testes colorimétricos.

## Introdução

*Manihot esculenta* Crantz, conhecida popularmente como mandioca, macaxeira ou aipim, pertence à família Euphorbiaceae, sendo a única espécie do gênero *Manihot* cultivada para comercialização (EMBRAPA, 2011; FLORA DO BRASIL 2020, em construção). A mandioca é utilizada na alimentação humana, animal e na agroindústria de processamento (CARDOSO, 2003), sendo conhecida pela sua rusticidade, facilidade de propagação, tolerância a déficits hídricos, rendimento satisfatório em solos de baixa fertilidade e tolerância a distintos patógenos (SOUZA et al., 2006; VIEIRA et al., 2011; FURHMANN et al., 2016).

A espécie é cultivada em todo território brasileiro, apresentando variabilidade genética entre as etnovariedades mantidas por agricultores familiares e conservadas em

bancos de germoplasma (MEZETTE, 2013), permitindo sua utilização em programas de melhoramento genético vegetal que visam obter cultivares superiores por meio da seleção de genótipos e cruzamentos, sendo que a eficácia desses cruzamentos depende diretamente da viabilidade polínica (TECHIO et al., 2006).

A estimativa da viabilidade polínica permite evidenciar a reprodução masculina de uma espécie (SOUZA et al., 2004), sendo um estágio decisivo para fertilização (DAFINI, 1992), que pode ser realizada com uso de corantes químicos específicos que avaliam a presença de componentes celulares presentes nos grãos de pólen (BITENCOURT, 2016).

Diante disso, objetivou-se neste estudo avaliar a citoquímica e estimar a viabilidade polínica de três etnovariedades de mandioca por meio de testes colorimétricos.

## **Material e Métodos**

Foram coletados botões florais de três etnovariedades de mandioca (Mandioca de São Paulo, Amarela III e Mandioca Três Meses) da coleção de trabalho da UNEMAT-AF / Tiago (2016), localizado no sítio São Paulo, Comunidade Nova Esperança, MT 208, no município de Alta Floresta - MT.

O material vegetal foi fixado em solução de álcool absoluto: ácido acético na proporção de 3:1, mantido em temperatura ambiente por 24 horas e, posteriormente, transferidos para álcool 70% e armazenado em geladeira no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus de Alta Floresta, Mato Grosso.

Para estimativa da viabilidade dos grãos de pólen, foram utilizados os corantes Reativo de Alexander (ALEXANDER, 1980) e Carmim Acético 2% (RADFORD et al., 1974) e para análise citoquímica os corantes Lugol 1% (BAKER & BAKER, 1979) e Sudan IV (DAFINI, 1992).

Foram confeccionadas dez lâminas para cada corante, sendo contados 250 polens em cada lâmina, totalizando 2.500 grãos de pólen por etnovariabilidade. As lâminas foram observadas pelo método de varredura, utilizando microscópio binocular em objetiva de 10x (Microscópio óptico Bioval).

Para o cálculo da porcentagem de polens viáveis utilizou-se a fórmula:

$$\text{Viabilidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de polens viáveis}}{\text{N}^\circ \text{ total de polens contados}} \times 100$$

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade D' Agostino e transformados

em arco seno  $\sqrt{x/100}$  onde x é o número de polens viáveis. Os dados transformados foram submetidos à análise de variância e quando o valor de F demonstrou-se significativo a 1% aplicou-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, realizadas com auxílio do programa estatístico Genes, versão 2018.23 (CRUZ, 2013).

## Resultados e Discussão

Os dois corantes utilizados para a estimativa da viabilidade polínica foram eficientes na distinção entre polens viáveis e inviáveis das etnovarietades de mandioca. O Reativo de Alexander indicou os grãos viáveis pela coloração do protoplasma de púrpura e a parede celular corada de verde (ALEXANDER, 1980) (Figura 1A), já o Carmim Acético 2% destacou os polens viáveis pela coloração vermelha do protoplasma (PAGLIARINI & POZZOBON, 2005) (Figura 1B).

Com a análise citoquímica observou-se que as três etnovarietades de mandioca avaliadas apresentam amido e lipídios como substâncias de reserva nos grãos de pólen, sendo que o Lugol 1% reage com a presença de amido, corando os grãos de pólen de marrom (Figura 1C) (BAKER; BAKER, 1979) e o corante Sudan IV reage com a presença de lipídios, então cora os pólenes de vermelho (Figura 1D) (DAFINI, 1992).

Baker & Baker (1979) destaca que a presença de amido nos grãos de pólen inibe ação de insetos não polinizadores que se alimentam do mesmo. Já a presença de lipídeos promove melhor aderência dos grãos de pólen com as anteras e com o estigma, protegendo-os contra a perda de água e radiação UV, além de manter os grãos unidos durante o transporte de pólen (PACINI; HESSE, 2005).

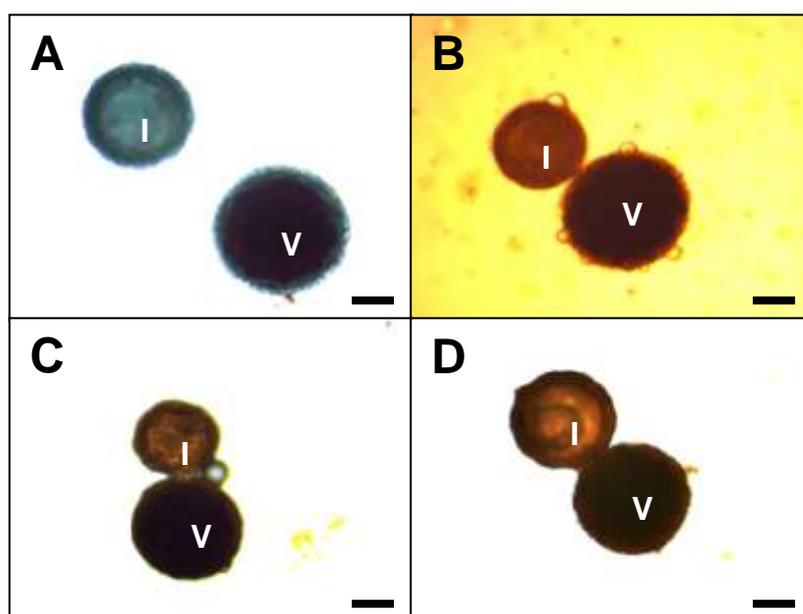


Figura 1 – Grãos de polens viáveis (V) e inviáveis (I) de *Manihot esculenta*. A) Reativo de Alexander; B) Carmim Acético 2%; C) Lugol 1% e D) Sudan IV. Barra de 100 µm.

O percentual médio de viabilidade polínica entre as três etnovarietades de mandioca apresentou diferença estatística independente do corante utilizado, sendo que a Mandioca de São Paulo apresentou média superior (92,26%) quando comparada as demais etnovarietades estudadas, conforme demonstrado na Figura 2.

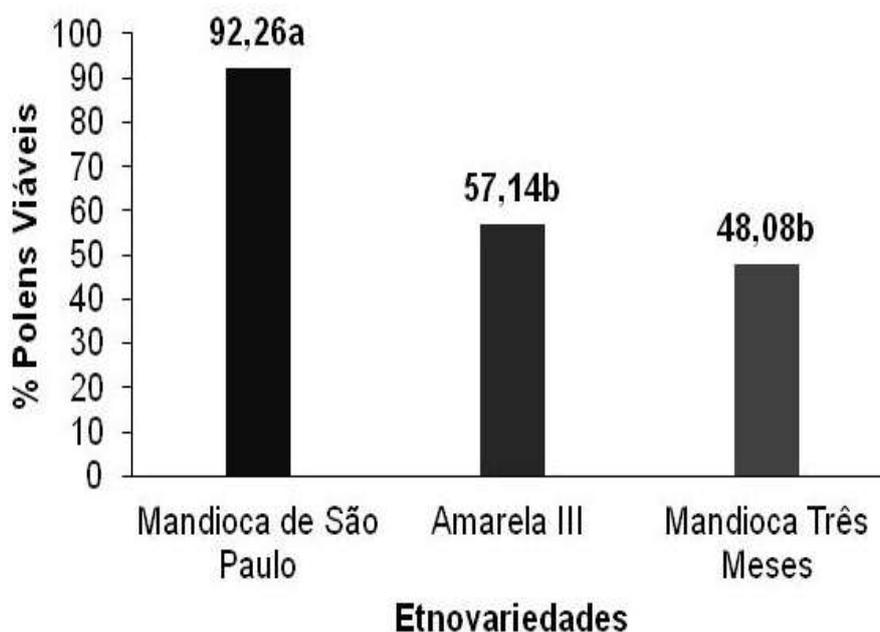


Figura 2 - Distribuição da porcentagem de polens viáveis entre as etnovarietades de mandioca estudadas.

De acordo com SILVA et al. (2001) a produção de grãos de pólen é uma característica muito variável entre as cultivares de *M. esculenta*. Esse fato pode explicar a menor média apresentada pela mandioca Amarela III e a Mandioca Três Meses em relação à Mandioca de São Paulo. Por outro lado, a alta viabilidade polínica da Mandioca de São Paulo, segundo Branbatti et al. (2016) pode representar o grau de estabilidade dos genótipos, fornecendo subsídios para auxiliar em programas de melhoramento da espécie.

Os corantes utilizados na análise da viabilidade polínica, independente da etnovarietade, não apresentaram diferença estatística significativa entre si, portanto, em estudos futuros com a mandioca, pode-se indicar o uso de ambos os corantes (Figura 3). Esse dado é diferente do que foi encontrado por Silva et al. (2018), que ao compararem

os dois corantes, obtiveram médias superiores para o Reativo de Alexander, sendo o indicado para estimar a viabilidade do gênero *Manihot*. Segundo Kuhn (2015) apesar de comprovada a maior eficiência do Reativo de Alexander por diferentes pesquisadores, o Carmim Acético 2% também demonstra êxito na distinção de grãos de pólen viáveis e inviáveis, sendo tão satisfatório quanto o Reativo de Alexander, não possuindo diferença significativa quando comparados.

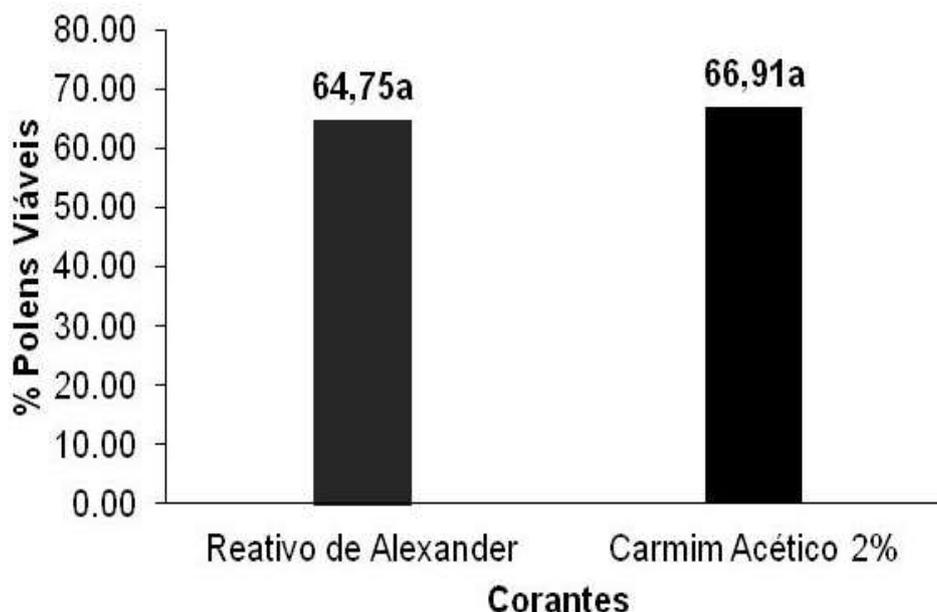


Figura 3 - Porcentagem de polens viáveis corados com Reativo de Alexander e Carmim Acético 2%.

### Conclusão

Os polens das três etnovariedades de mandioca mantidas na coleção de trabalho da UNEMAT-AF apresentam amido e lipídeos como substâncias de reserva.

Os corantes Reativo de Alexander e Carmim Acético 2% são indicados para estimar a viabilidade polínica da espécie, pois não houve diferença estatística entre eles.

Devido ao alto percentual de grãos de polens viáveis, a etnovariedade Mandioca de São Paulo (>90%), pode ser indicada para subsidiar futuros programas de melhoramento genético.

### Agradecimentos

Ao Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular, CNPq e UNEMAT.

### Referências Bibliográficas

ALEXANDER, M.P.A. Versatile stain for pollen fungi, yeast and bacterium. **Stain Technology**, v.5, n.1, p.13-18, 1980.

BAKER, H.G.; BAKER, I. Starch in angiosperm pollen grains and its evolutionary significance. **American Journal Botany**, v.66, n.5, p.591-600, 1979.

BITENCOURT, C. **Citogenética e palinologia de *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae)**. 2016. 39f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Rurais, Curitiba.

BRANBATTI, A.; BRAMMER, S.P.; WIETHÖLTER, P.; JUNIOR, A.N. Estabilidade genética em triticale estimada pela viabilidade polínica. **Instituto Biológico**, v.83, p.01-07, 2016.

CARDOSO, C.E.L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. 2003. 188f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Technology**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

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

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mandioca no cerrado**. p.204, 2011. Disponível em: <[www.fbb.org.br/data/files/.../manual\\_mandioca\\_no\\_cerrado.pdf](http://www.fbb.org.br/data/files/.../manual_mandioca_no_cerrado.pdf)>. Acesso em: 10 Jun. 2019.

FLORA DO BRASIL 2020, em construção. *Manihot*. In: **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB17600>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

FUHRMANN, E.; VIEIRA, E.A.; FALEIRO, F.G.; FIALHO, J.F.; CARVALHO, L.J.C.B. Caracterização morfológica de clones elite de mandioca de mesa amarelos biofortificados. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v.28, n.3/4, p.427-438, 2016.

KUHN, A.W. **Viabilidade polínica, genotoxicidade, efeito antiproliferativo e compostos fenólicos de *Peltodon longipes* KUNTH EX BENTH. (Lamiaceae)**. 2015. 56f. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria..

MEZETTE, T.F. **Diversidade agrônômica, bioquímica e molecular de acessos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) coletados em diferentes regiões do Brasil**. 2013. 113f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba..

PACINI, E.; HESSE, M. Pollenkitt—its composition, forms and functions. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v.200, n.5, p.399-415, 2005.

PAGLIARINI, M.S.; POZZOBON, M.T. Meiose em vegetais: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: **Peñaloza, A. del P. de S. II-Curso de Citogenética aplicada a Recursos Genéticos Vegetais**. Documentos, v.154, p.24-41, 2005. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/186933/1/doc154.pdf>>. Acesso em: 21 Jun. 2019.

RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, R. **Vascular plant systematics**. New York: Harper & Row Publishers, 1974. 891p.

SILVA, J.C.L.; LIRA, I.C.S.A.; MAGALHÃES, T.A.; CURSINO, L.H.S.; ANTONIO, R. P. Estudo da viabilidade polínica em acessos de espécies silvestres do gênero *Manihot*. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Jornada De Iniciação Científica Da Embrapa Semiárido, 13., 2018, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2018. p. 189-194.

SILVA, M.J.; ROEL, A.R.; MENEZES, G.P. **Apontamento dos cursos: cultivo da mandioca e derivados; engorda de frango caipira, 1. Mandioca, frango, ração, silo, feno**. Campo Grande – Mato Grosso do Sul: Gráfica GrafNews. 2001, 100p.

SOUZA, L.D.; SOUZA, L. da S.; GOMES, J. de C. Exigências edáficas da cultura da mandioca. In: SOUZA, L. da S.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS, P.L.P.; FUKUDA, W.M.G. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 170-214.

SOUZA, M.M.; PEREIRA, T.N.S.; VIANA, A.P.; PEREIRA, M.G.; AMARAL JR, A.T.; MADEUREIRA, H.C et al. Flower receptivity and fruit characteristics associated to time of pollination in yellow passion fruit *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener (Passifloraceae). **Scientia Horticulturae**, v.101, n.4, p.373-385, 2004.

TECHIO, V.H.; DAVIDE, L.C.; PEDROZO, C.A.; PEREIRA, A.V. Viabilidade do grão de pólen de acessos de capim-elefante, milho e híbridos interespecíficos (capim-elefante x milho). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.28, n.1, p.7-12, 2006.

TIAGO, A.V. **Diversidade genética e uso de etnovarietades de mandioca (*Manihot esculenta* crantz) cultivadas em propriedades rurais no município de Alta Floresta, norte do estado de Mato Grosso**. 2016. 93f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agrossistemas Amazônicos) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta.

VIEIRA, E.A.; FIALHO, J.F.; SILVA, M.S.; PAULA-MORAES, S.V.; OLIVEIRA, C.M.; ANJOS, J.R.N.; RINALDI, M.M.; FERNANDES, F.D.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. BRS Japonesa: new sweet cassava cultivar for the Distrito Federal region. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.1, n.2, p.193-196, 2011.



### **Controle de *Pratylenchus brachyurus* na soja em função da aplicação de microrganismos e agentes químicos**

Jean Correia de Oliveira<sup>1</sup>, Lara Caroline Alves de Oliveira<sup>1</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>1</sup>, Hudson de Oliveira Rabelo<sup>2</sup>, Raquel Pereira Piva<sup>3</sup>, Oscar Mitsuo Yamashita<sup>1</sup>.

1- Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Floresta, MT. 2- Departamento de

Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Floresta, MT. 3- Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** Objetivou-se com o presente trabalho analisar a influência do controle químico e biológico do nematoide *Pratylenchus brachyurus* em cultivares de soja por meio de Abamectina e Cropstar, *Bacillus subtilis* e *Trichoderma* spp., via diferentes modos de aplicação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados no esquema fatorial  $4 \times 3 \times 2 + 2$ , com 3 repetições, sendo quatro agentes de controle, dois químicos (Abamectina e Cropstar) nas doses de  $60 \text{ mL ha}^{-1}$  e  $300 \text{ mL ha}^{-1}$ , respectivamente, e dois biológicos, (*B. subtilis* e *Trichoderma* sp.), nas doses de  $300 \text{ mL ha}^{-1}$  e  $80 \text{ mL ha}^{-1}$ , respectivamente, com 3 métodos de aplicação (tratamento de sementes, aplicação no sulco de semeadura e pulverização no estágio V1) e duas cultivares com diferentes fatores de reprodução (FR) (Anta 82<sup>®</sup>, FR baixo e Brasmax Desafio<sup>®</sup>, FR alto) + 2 testemunhas para cada cultivar, com inoculação de *P. brachyurus* e sem a aplicação de agente de controle (testemunha negativa). As variáveis analisadas foram: massa fresca de raízes e parte aérea, número de nódulos e massa seca de nódulos. Observou-se que os modos de aplicação não influenciaram o desempenho dos agentes para redução dos nematoides ficando a critério do produtor escolher a melhor opção para aplicação. A ação do *B. subtilis* e da Abamectina é menos eficiente que *Trichoderma* sp. e Cropstar, entretanto, estes podem auxiliar na redução das populações de *P. brachyurus*.

**Palavras-chave:** Agentes patogênicos; *Glycine max* L.; Proteção de plantas

## Introdução

Decorrente da expansão da soja, maior é a ocorrência de agentes patogênicos, com relatos da existência de cerca de 50 diferentes gêneros de patógenos, causando perdas anuais estimadas entre 15 a 20% (KUHN et al., 2009). Dentre estes patógenos destacam-se os fitonematoides, principalmente os do gênero *Pratylenchus*, os quais são migradores, com alta mobilidade, e ao penetrarem o sistema radicular da planta hospedeira e se alimentarem de células do córtex das raízes, causam lesões e escurecimento do local parasitado, causando grandes prejuízos para a cultura da soja (ZAMBIASI et al., 2007).

Para a redução da população de nematoides, um conjunto de métodos vem sendo utilizado, visando tornar o processo produtivo mais eficiente e econômico. Dentre estes métodos, se destaca o controle químico, uma ferramenta eficaz, entretanto, seu uso não causa erradicação total das populações, reduzindo-a apenas por curto tempo, fazendo-se

necessário a adoção de outras estratégias de manejo (FERREIRA, 2010).

Desta maneira, pesquisas sobre o manejo biológico com o uso de bactérias promotoras do crescimento de plantas, vêm se mostrando como ferramentas eficientes, pois são capazes de habitarem o interior das rizosferas das plantas sem causar prejuízo à planta hospedeira em uma relação simbiótica em que ambas se beneficiam, e dentre estes microrganismos, destaca-se o *Bacillus subtilis* (AQUINO et al., 2015).

Além disso, a utilização de fungos do gênero *Trichoderma* spp. também é uma estratégia de manejo que pode ser adota, pois são considerados antagonistas ao nematoide devido sua capacidade de degradar quitina, realizando o controle dos nematoides e atuando sobre os ovos e formas juvenis (BORTOLINI et al., 2013).

Em razão dos graves problemas causados por nematoides em culturas agrícolas, estudos que busquem novos métodos de controle desses parasitas são extremamente necessários. Deste modo, objetivou-se com o presente trabalho analisar a influência do controle químico e biológico do nematoide *P. brachyurus* em cultivares de soja por meio de Abamectina e Cropstar, *B. subtilis* e *Trichoderma* spp. via diferentes modos de aplicação.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em ambiente protegido pertencente Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados no esquema fatorial  $4 \times 3 \times 2 + 2$ , com 3 repetições, sendo quatro agentes de controle, dois químicos (Abamectina e Cropstar) nas doses de  $60 \text{ mL ha}^{-1}$  e  $300 \text{ mL ha}^{-1}$ , respectivamente, e dois biológicos, (*B. subtilis* e *Trichoderma* sp.), nas doses de  $300 \text{ mL ha}^{-1}$  e  $80 \text{ mL ha}^{-1}$ , respectivamente, com 3 métodos de aplicação (tratamento de sementes, aplicação no sulco de semeadura e pulverização no estágio V1) e duas cultivares com diferentes fatores de reprodução (FR) (Anta 82<sup>®</sup>, FR baixo e Brasmax Desafio<sup>®</sup>, FR alto) + 2 testemunhas para cada cultivar, com inoculação de *P. brachyurus* e sem a aplicação de agente de controle (testemunha negativa).

As unidades experimentais foram compostas por vasos com capacidade de  $8 \text{ dm}^3$ , preenchidos com solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, coletado na camada de 0-0,20 m. Após a coleta do solo, uma amostra do mesmo foi enviada para laboratório para determinação das características químicas e granulométricas. A adubação e a correção da fertilidade do solo utilizadas seguiram a recomendação de (MALAVOLTA, 1981). Os vasos foram preenchidos com substrato a base de solo e areia

na proporção de 3:1, previamente esterilizado em autoclave por 2 horas a 121°C, a pressão de 1,0 atmosfera.

Nos tratamentos que consistiram de aplicação no sulco, os agentes foram aplicados sobre as sementes e em seguida os sulcos fechados. Para os tratamentos com a aplicação dos agentes de controle em estágio V1, a aplicação foi realizada simulando uma pulverização mecanizada com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>, utilizando-se um pulverizador de pressão constante (CO<sub>2</sub>).

No décimo segundo dia após a emergência o solo foi infestado com 1000 indivíduos de *P. brachyurus* utilizando uma micropipeta. Em cada vaso foram feitos três orifícios no substrato de dois centímetros de profundidade, a dois centímetros da haste da planta, onde foi depositado o inóculo, em seguida os orifícios foram fechados para evitar sua dessecação.

As avaliações foram realizadas no estágio fenológico R1 (30 dias após a inoculação), avaliando-se as seguintes características: massa fresca de parte aérea, massa fresca de raízes, número de nódulos e massa da matéria seca de nódulos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Scott Knott a 5%. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018).

## Resultados e discussão

Analisando-se os resultados, observou-se que houve interação significativa entre os agentes avaliados e modos de aplicação para as variáveis massa fresca da parte aérea, massa fresca de raiz, número de nódulos e massa seca de nódulos. Para a variável massa seca de nódulos ocorreu efeito significativo para os agentes, modos e cultivares. Já para o número de nódulos, este não respondeu significativamente apenas para os modos de aplicação (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de F e coeficiente de variação para massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca de raiz (MFR), número de nódulos (nN) e massa seca de nódulos (MSN) de plantas de soja submetidas a diferentes agentes e modos de aplicação para o controle de *Pratylenchus brachyurus*. Alta Floresta – MT, 2018

	MFA	MFR	nN <sup>1</sup>	MSN <sup>1</sup>
	(g/Planta)	(g/Planta)	(n/Planta)	(g/Planta)
Agentes	6,5**	7,9**	4,4**	5,1**

Modos	0,4 ns	0,8 ns	2,4 ns	5,3**
Cultivares	1,1 ns	2,6 ns	4,9**	5,6**
Agentes*Modos	7,8**	7,5**	3,9**	5,1**
Agentes*Cultivares	0,5 ns	1,2 ns	2,4 ns	1,1 ns
Modos*Cultivar	0,1 ns	0,0 ns	0,9 ns	0,0 ns
Agentes*Modos*Cultivares	1,7 ns	0,3 ns	0,7 ns	1,5 ns
CV%	24,0%	29,1%	50,9%	5,4%

\*\* e ns corresponde respectivamente a significativo a 1% e não significativo de acordo com o Teste de F.

Com relação à massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz (Tabela 2), para a aplicação em tratamento de sementes, os maiores valores foram obtidos com Abamectina e Cropstar, os quais foram superiores aos demais. Na aplicação em sulco destacou-se o produto Abamectina e, em V1, os maiores valores foram obtidos com Cropstar e *B. subtilis*.

Analisando o efeito de modo de aplicação dentro de cada produto, para massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz, verifica-se que para o Abamectina as maiores médias foram obtidas para a aplicação no sulco e no tratamento de sementes. Com relação ao *B. subtilis*, os maiores valores médios foram observados para a aplicação em V1. Quando se utilizou o *Trichoderma* sp., assim como na testemunha sem aplicação, não ocorreu diferença entre os modos de aplicação (Tabela 2).

Apenas com a utilização do Cropstar ocorreu diferença entre o comportamento observado para massa fresca de parte aérea e de raiz, onde para a massa fresca aérea, a aplicação em V1 foi superior as demais. Já para a massa fresca de raiz, não ocorreu diferença entre a aplicação no tratamento de sementes e em V1, as quais foram superiores em relação à aplicação em sulco.

O resultado observado para o *B. subtilis* em V1 pode estar relacionado ao fato de que essa bactéria apresenta uma atração por exsudatos radiculares que são produzidos em quantidade nas fases de maior crescimento da cultura, e essa atração tem influência na produção de hormônios por estirpes de *Bacillus*, e com isso o efeito antagônico da bactéria reduz a infestação de nematoides na raiz e auxilia no crescimento da planta (BURKETT CADENA et al., 2008), resultado semelhante também relatado por Cardoso e Araújo (2011) no controle de meloidoginose em cana de açúcar, onde o *B. subtilis* influenciou no controle do nematoide e promoveu o crescimento da planta.

A interação entre agentes e modos de aplicação observado para massa fresca de

parte aérea e de raízes (Tabela 2) é indicativo de diferença na ação dos agentes dentro de cada modo de aplicação no controle populacional de *P. brachyurus*, o que interfere no desenvolvimento vegetativo e pode, assim, influenciar na escolha do melhor produto de controle em função do modo de aplicação.

Tabela 2 – Valores médios para o desdobramento da interação entre agentes e modos de aplicação para massa fresca da parte aérea (MFA) e massa fresca de raízes (MFR) de plantas de duas cultivares de soja. Alta Floresta – MT, 2018

Agentes	MFA (g/planta)			MFR (g/planta)		
	TS	Sulco	V1	TS	Sulco	V1
Abamectina	54,5 aA	59,6 aA	26,1 bB	45,2 aA	49,6 aA	22,8 bB
Cropstar	47,9 aB	40,5 bB	56,8 aA	42,2 aA	30,1 bB	50,8 aA
<i>Trichoderma</i> sp.	35,0 bA	38,2 bA	36,0 bA	31,1 bA	34,9 bA	31,8 bA
<i>Bacillus subtilis</i>	36,1 bB	24,8 cB	47,0 aA	27,0 bB	23,0 bB	48,7 aA
Testemunha	37,8 bA	37,8 bA	37,8 bA	24,2 bA	24,2 bA	24,2 bA

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

A massa fresca de raiz de plantas de soja é diretamente afetada pelo parasitismo de *P. brachyurus*, pois a planta sofre com a redução no número de radículas emitidas (FERRAZ, 1995) e assim, evidencia-se a importância do produto e modo de aplicação para se ter um bom manejo desses vermes.

Corte (2014) não observou incremento de massa fresca de parte aérea utilizando agentes químicos no controle do *P. brachyurus* aplicados no sulco de semeadura. Porém para a aplicação no tratamento de sementes de Cropstar + Derosal Plus e de Standak top e na combinação da aplicação em tratamento de sementes + sulco de semeadura com Cropstar + Derosal Plus, Standak top e Furandam 350 FS + Derosal Plus, o autor observou incremento de massa fresca de parte aérea, concordando com o presente trabalho e evidenciando que o modo de aplicação tem influência no controle do nematoide e conseqüentemente no desenvolvimento vegetativo das plantas. Essa diferença entre os modos de aplicação e entre os agentes com relação a massa fresca de plantas e de raiz pode estar ligada ao fato de como agem estes na proteção das plantas.

Resultados semelhantes ao do presente trabalho foram encontrados por Bortoloni et al. (2013) ao realizarem o tratamento de sementes de soja com os agentes Abamectina e Cropstar para o controle do nematoide das lesões, em que observaram incremento de

matéria fresca de raiz quando comparado com a testemunha sem aplicação dos nematicidas e infestada de *P. brachyurus*. Em oposição, Máscia (2016) utilizando *B. amyloliquefaciens*, *T. harzianum* e Abamectina, aplicados em tratamento de sementes e no sulco de semeadura para o controle de *P. brachyurus*, observou que os agentes e os modos de aplicação não influenciaram o peso fresco das raízes, destacando que a não diferença observada poderia estar relacionada ao tempo de avaliação.

Considerando que as primeiras avaliações do presente trabalho foram realizadas aos 30 dias após a inoculação, a ação dos agentes químicos é mais rápida em relação aos biológicos, pois os mesmos têm ação de contato, degradando a quitina das formas juvenis e adultas dos nematoides. Já a ação dos agentes biológicos necessita de maior tempo, pois precisam se estabelecer na rizosfera para efetivarem sua ação no controle dos nematoides, através do fenômeno de resistência sistêmica induzida (ISR), em que as moléculas que a bactéria sintetiza podem atuar como ativadoras/indutoras da ISR, proporcionando a sistemicidade da resposta de defesa contra patógenos (ONGENA et al., 2005)

Em relação ao número de nódulos por planta e analisando o comportamento dos agentes dentro de cada modo de aplicação (Tabela 3), quanto a aplicação no tratamento de sementes, não ocorreu diferença entre os agentes, indicando assim não haver influência destes no número de nódulos. Já, com a aplicação no sulco de semeadura, o maior número de nódulos foi observado com a aplicação de Abamectina, o qual não diferiu somente do Cropstar. Quando os agentes foram aplicados em V1, os melhores resultados foram observados para Cropstar o qual não diferiu apenas do *B. subtilis*.

Com relação aos resultados de modo de aplicação dentro de cada produto, nota-se que para o Abamectina os maiores números de nódulos foram verificados com as aplicações no tratamento de sementes e no sulco de semeadura. Para o *B. subtilis*, a aplicação em V1 apresentou maior número de nódulos. Com relação ao *Trichoderma* sp. e ao Cropstar, não foi verificado diferença entre o número de nódulos em função do modo de aplicação. Esses resultados evidenciam que ocorre efeito dos agentes com relação ao número de nódulos em função do modo de aplicação, e vice-e-versa (Tabela 3). E isso deve ser considerado em virtude do número de nódulos estar relacionado com a fixação biológica de nitrogênio.

Tabela 3 – Valores médios para o desdobramento da interação entre agentes e modos de aplicação para número de nódulos (nN) e massa seca de nódulos (MSN) de plantas de duas cultivares de soja. Alta Floresta – MT, 2018

Agentes	Número de nódulo por planta			Massa seca de nódulo (g/planta)		
	TS	Sulco	V1	TS	Sulco	V1
Abamectina	21,3 aA	36,1 aA	6,5 bB	0,11 aB	0,21 aA	0,02 bB
Cropstar	24,1 aA	21,0 aA	35,5 aA	0,20 aA	0,10 bB	0,27 aA
<i>Trichoderma</i> sp.	12,3 aA	8,3 bA	21,0 bA	0,04 bA	0,07 bA	0,14 bA
<i>Bacillus subtilis</i>	11,1 aB	4,1 bB	35,3 aA	0,04 bB	0,01 bB	0,33 aA
Testemunha	9,6 aA	9,6 bA	9,6 bA	0,04 bA	0,04 bA	0,04 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Para massa seca de nódulos, o desdobramento da interação entre modo de aplicação e agentes (Tabela 3) mostra que quando a aplicação ocorre no tratamento de sementes as maiores massas são observadas para os agentes Cropstar e Abamectina. Já para a aplicação no sulco de semeadura, a maior massa foi verificada para o Abamectina, sendo superior aos demais. Quando a aplicação foi realizada em V1 os melhores resultados de massa seca de nódulos foram verificados para o Cropstar e para o *B. subtilis*.

Com relação aos resultados de modo de aplicação dentro de cada produto, verificaram-se resultados diferentes para todos os agentes, em que para o Abamectina a maior massa seca de nódulos foi observada com a aplicação no sulco. Quando foi utilizado o Cropstar, observam-se maiores massas com a aplicação no tratamento de sementes e em V1. Para o *B. subtilis*, a aplicação que proporcionou maior número de nódulos foi a realizada em V1. Com relação ao *Trichoderma* sp., esse foi semelhante a testemunha sem aplicação, não havendo diferença entre os modos de aplicação.

O fornecimento adequado de nitrogênio (N) é fator essencial para o desenvolvimento da cultura, sendo que este suprimento é realizado por simbiose entre as plantas de soja e as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* (HUNGRIA et al., 2001). Assim, é essencial que o produto utilizado ou o modo de aplicação não diminua, e sim, mantenha ou aumente o número e a massa seca de nódulos, não interferindo ou até melhorando o processo da simbiose.

Agentes de controle para nematoides, sejam químicos ou biológicos, atuam como barreira, impedindo a infestação da raiz, pois, por serem endoparasitas passam todo seu

ciclo de vida dentro do sistema radicular da planta hospedeira (COSTA, 2015). Informação esta que elucida os resultados obtidos no presente trabalho, em que o uso de produtos visando ao controle de nematoides auxiliou a maior nodulação (número ou massa), com exceção do *B. subtilis*, aplicado no sulco de semeadura, que diminuiu a massa e o número de nódulos das plantas.

A partir do presente estudo, conclui-se que os modos de aplicação não influenciaram o desempenho dos agentes no controle de *P. brachyurus*, ficando a critério do produtor a escolha do modo que seja mais fácil e barato de aplicação.

A ação do *B. subtilis* e Abamectina é menos eficiente que *Trichoderma* sp. e Cropstar, entretanto, estes podem auxiliar na redução das populações de *P. brachyurus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, N.C.R.M.; MEDEIROS, H.H.M.; JESUS, R.M.; SILVEIRA, H.S.; OLIVEIRA, C.B.; FUJINAWA, M.F.; PONTES, N.C. Desempenho agrônômico da cultura do tomateiro para processamento industrial mediante aplicação da rizobactéria *Bacillus methylotrophicus*. In: IV CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IF GOIANO, 5. **Anais...** Morrinhos, 2015.

BORTOLINI, G.L.; ARAÚJO, D.D.; ZAVISLAK, F.D.; JUNIOR, J.R.; KRAUSE, W. Controle de *Pratylenchus brachyurus* via tratamento de semente de soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.818-830, 2013.

BURKETT-CADENA, M.; KOKALIS-BURELLE, N.; LAWRENCE, K. S.; VAN SANTEN, E.; KLOPPER, J.W. Suppressiveness of root-knot nematodes mediated by rhizobacteria. **Biological Control**, v.47, n.1, p.55-59, 2008.

CARDOZO, R.B.; ARAÚJO, F.F.; Multiplicação de *Bacillus subtilis* em vinhaça e viabilidade no controle da meloidoginose, em cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.1, p.1283-1288, 2011.

CORTE, G.D.; PINTO, F.F.; STEFANELLO, T.M.; GULART, C.; RAMOS, P. J.; SILVEIRO, B R. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos no controle de fitonematoides em soja. **Ciência Rural**, v.44, n.9, p.1534-1540, 2014.

COSTA, M.A. **Biocontrole de nematoides com fungos**. 2015. 44f. Dissertação

(Mestrado em Entomologia Agrícola) - Programa de Pós-graduação em Entomologia Agrícola, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal.

FERRAZ, L.C.C.B. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a três cultivares de soja. **Nematologia Brasileira**, v.19, n.1, p.1-8, 1995.

FERREIRA, A.D. **Reaction of soybean and corn genotypes to the root lesion nematode *Pratylenchus brachyurus***. 2010. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.D.C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Brasília: Embrapa Soja, 2001.

KUHN, R.A.; PORTZ, R.L.; STANGARLIN, J.R. Uso da biomassa cítrica no controle de doenças da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.8, n.1, p.85-98, 2009.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 594p. 1981.

MÁSCIA, R. ***Bacillus amyloliquefaciens* e *Trichoderma harzianum* no manejo de *Pratylenchus brachyurus* e *Helicotylenchus* sp.** 2016. 31f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas – Instituto Federal Goiano, Urutaí.

ONGENA, M.; DUBY, F.; JOURDAN, E.; BEAUDRY, T.; JADIN, V.; DOMMES, J.; THONART, P. *Bacillus subtilis* M4 decreases plant susceptibility towards fungal pathogens by increasing host resistance associated with differential gene expression. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v.67, n.1, p.692-698, 2005.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>. 2018.

ZAMBIASI, T.C.; BELOT, J.L.; FUHRMANN, E.; FLORIANI, G.; GHISLENI, I.; BAGGIO, J.; SOUZA, V.D. Identificação de nematoides fitoparasitas predominantes no Estado do Mato Grosso, na cultura do algodoeiro. In: **Congresso Brasileiro de Algodão**. 6, 2007.

Uberlândia.



### **Correlação do pH e serapilheira depositada em uma floresta ombrófila aberta sub-montana do sul da Amazônia**

Gabriel Maculan<sup>1</sup>, Isabelle Alves Dos Santos<sup>2</sup>, Luiz Felipe Gonçalves Melo Bernardes<sup>2</sup>,  
Vinícius Augusto Morais<sup>2</sup>.

1 – Acadêmico da Engenharia Florestal UNEMAT, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2- Professor da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias UNEMAT, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** A ciclagem de nutrientes em floresta é realizada pela decomposição da serapilheira, assim também como o pH que é um grande fator para disponibilizar os nutrientes para os vegetais. O estudo teve como objetivo desenvolver uma correlação da influência da deposição de serapilheira no pH do solo de uma floresta ombrófila aberta. A área de estudo está localizada no município de Alta Floresta – MT, uma parcela permanente do de 1 hectare subdividida em 25 sub-parcelas. Em cada uma destas foram coletadas serapilheira depositada nos meses de dezembro de 2018 e janeiro de 2019, sendo este material secado em estufa para determinar sua massa seca. Para determinação do pH do solo, utilizou-se medidor eletrônico modelo KC-300 Soil PH Medidor, sendo feito coletas em cada uma das parcelas próximo ao coletor de serapilheira dois meses após a coleta em janeiro. Foram construídos mapas de distribuição das duas variáveis e a correlação dos mesmos. O pH do solo apresentou média de 5,4, variando de 4 a 6,5, caracterizando o solo como ácido. A deposição de serapilheira mostra que a maior fração encontrada é de folhas (36%), no entanto a quantidade de galhos (30%) indica ser uma floresta em um avançado estágio de sucessão ecológica, sendo que o total de deposição representa 1,160 t ha<sup>-1</sup>. Para os valores de correlação foram encontrados valores muito baixo, o que indica que em 2 meses a deposição de serapilheira não é o suficiente para influenciar diretamente o pH do solo de uma floresta ombrófila aberta.

**Palavras Chaves:** Solo florestal; sucessão ecológica; variáveis.

#### **Introdução**

No Brasil existe uma ampla fitofisionomia de florestas, que está relacionada à grande área do país junto a diferentes climas e formações de solo. O estudo destas diferentes formações é fundamental para entender a dinâmica dos ecossistemas, mesmo que complexos pela extensão territorial (Leitão Filho, 1987).

As florestas ombrófilas apresentam tipologia característica, principalmente, quando se avalia a ciclagem de nutrientes destas áreas, onde a serapilheira desempenha o papel principal deste processo por meio da decomposição, favorecendo o ciclo biogeoquímico Bernarde; Macedo (2008).

Em um solo florestal o carbono orgânico está relacionado tanto a atividade microbiana quanto fatores abióticos, que dependem de condições de um ambiente para agir diretamente em diferentes períodos do ano, podendo afetar a quantidade de biomassa presente na relação da vegetação e o solo (Silva et al. 2018).

Para aumentar a capacidade de troca de cátions de um solo a matéria orgânica remanescente pode alterar as propriedades químicas, o que pode levar a uma elevação do pH de acordo com a taxa de decomposição e aumento de bases, como também a diminuição pode ocorrer no processo de decomposição com a liberação de ácidos pelos microrganismos do solo (Paes et al. 2015). Neste trabalho o objetivo foi avaliar a correlação entre pH do solo e a deposição de serrapilheira de uma floresta ombrófila aberta sub-montana.

## **Materiais e Métodos**

O estudo foi realizado no município de Alta Floresta, em uma parcela permanente do RAINFOREST (Rede de inventários florestais que monitoram e compreendem o desenvolvimento das dinâmicas dos ecossistemas), com coordenadas centrais de 56° 17' 41,81" O e 9° 54' 13,96" S, com clima segundo classificação de Köppen, de duas estações definidas com tipo climático AW, e precipitações de até 2000 mm durante todo o ano (Tanaka et al. 2016).

Para este estudo foram instalados coletores fixos de serapilheira em uma área de 1 ha, subdividida em 25 sub-parcelas, com dimensões de 20 x 20 m. Em cada sub-parcela foi instalado 1 coletor possuindo uma área de 0,25 m<sup>2</sup> com dimensões de 50 x 50 cm no seu interior, feito com uma moldura de madeira de 3 cm de espessura, onde em seu interior apresenta tela mosquiteiro, no formato côncavo com 10 cm de profundidade, em cada canto do coletor possui estacas que o deixam no mínimo 40 cm acima da altura do solo.

A coleta compreendeu o período de 16/11/2018 a 14/01/2019. O material coletado

foi armazenado em sacos plásticos e encaminhado para o laboratório no campus da Unemat Alta Floresta. Posteriormente foram secos em estufa de ventilação forçada a 65°C em um período de 3 dias. Após este período cada amostra foi pesada em balança de precisão, depois separadas em: folhas, galhos, órgãos reprodutivos e miscelânea (material que não pode ser identificado), e pesadas novamente cada categoria para identificar sua fração de deposição no solo.

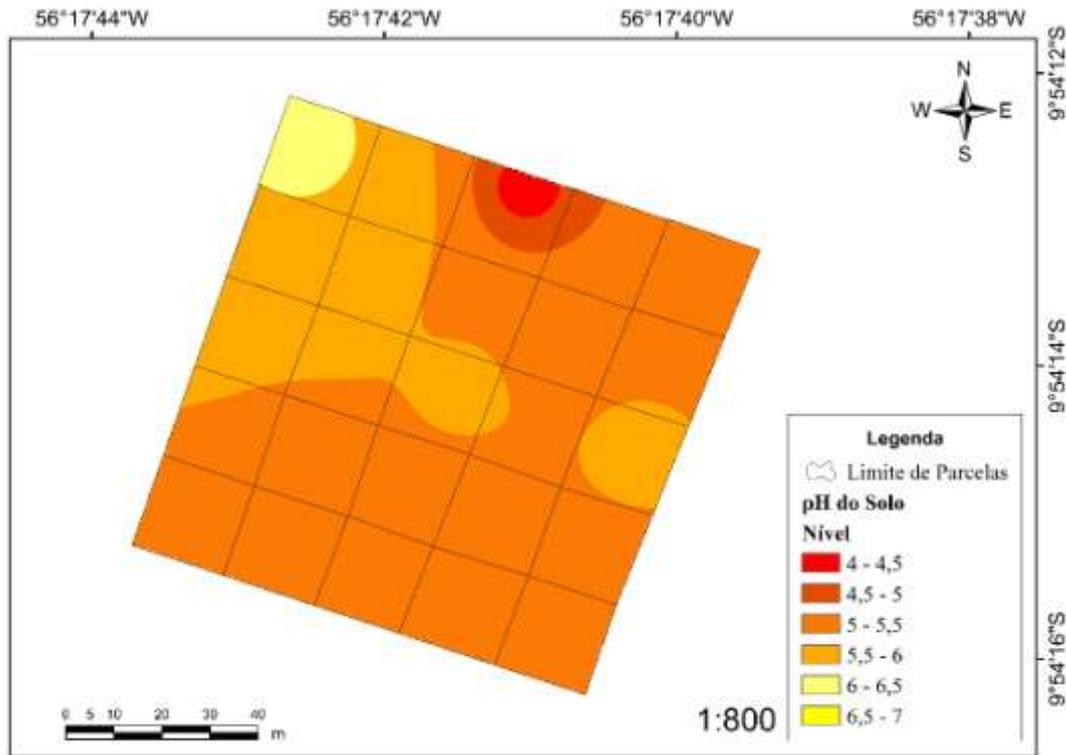
Para análises do pH no solo utilizou-se o medidor eletrônico modelo KC-300 Soil PH Medidor, sendo feitas 25 coletas de dados em relação ao pH em todas as sub-parcelas do estudo, próximo aonde foi coletado a serapilheira na data de 14/03/2019, ou seja, 2 meses após a coleta de serapilheira nas liteiras.

Foram gerados dois shapefiles na forma de pontos georeferenciados, para pH e deposição de serapilheira para geração de mapas de isoietas, utilizando o software arcgis versão 10.5, onde com a interpolação dos valores foi gerado os arquivos raster. De cada arquivo raster foram extraídos 25 pontos, que representavam o valor do pixel presente nas coordenadas de cada ponto de coleta. Os dados foram adicionados no programa Excel para realizar as análises estatísticas do estudo e determinar a correlação.

## **Resultados e Discussões**

O mapa de acidez do solo (Figura 1), demonstrou um pH para uma floresta ombrófila bastante variado – entre 4 e 6,5 – sempre se mostrando ácido, sendo predominante uma acidez média em torno de um pH 5,4 que pode ser classificada como uma acidez média. Como explicam Oliveira et al. (2015), esses valores podem ser gerados devido a decomposição de matéria orgânica no solo favorecendo a lixiviação de Ca e Mg, devido a formação de componentes hidrossolúveis.

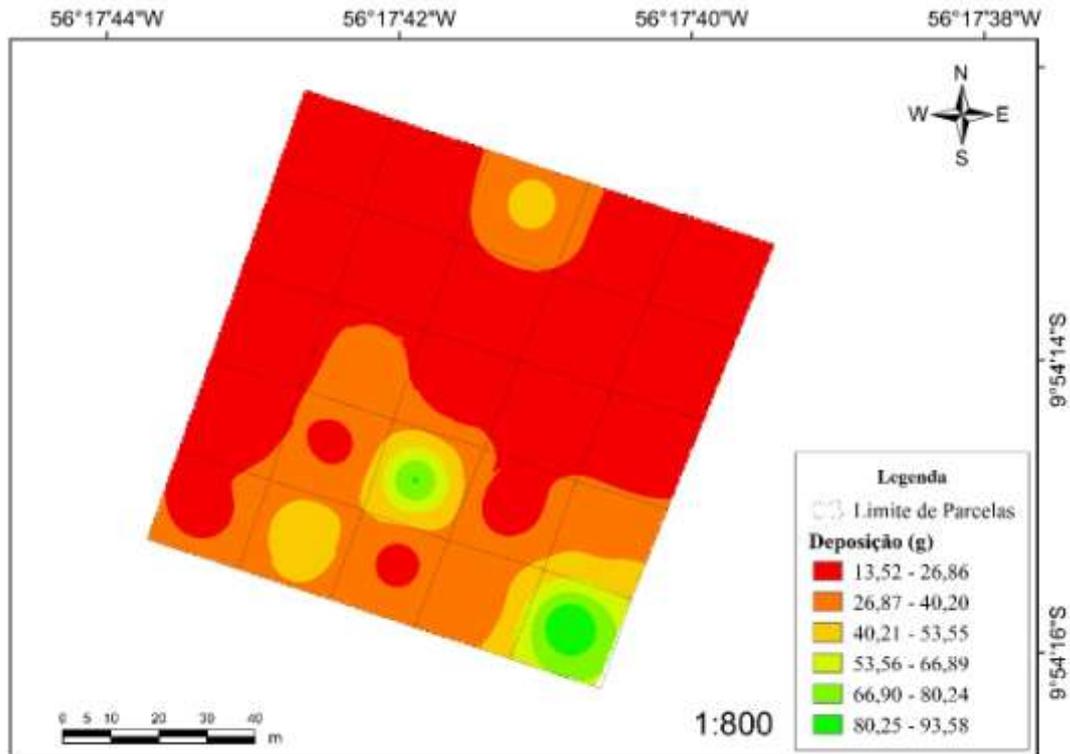
A variação do pH entre os pontos pode estar relacionada a diferente adaptação das espécies ao solo florestal, com diferença no sistema radicular de cada indivíduo, assim como ressaltado por Vale et al. (1996), onde demonstram que em experimentos algumas espécies sobressaem mesmo sobre condições de toxidez de alumínio, e tem a tendência de diminuir o pH do solo.



**Figura 1:** Acidez do solo de uma parcela de 1 hectare em uma floresta ombrófila aberta, Alta Floresta – MT.

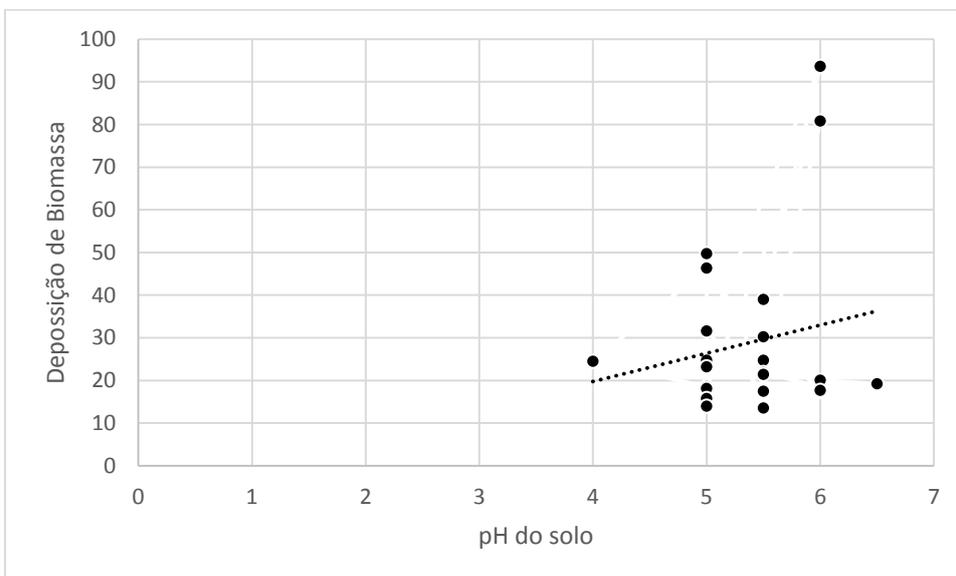
A quantidade de serapilheira depositada, nos dois meses de avaliação, resultou em diferentes quantidades entre parcelas com média de 29 g, e tendo um total de 725,11 g sobre as 25 parcelas, o que resulta  $1,160 \text{ t ha}^{-1}$  para o período de dois meses (Figura 2). Nestas amostras foi encontrado 36% de folhas, 30% de galhos, 11% de órgãos reprodutivos e 23% de miscelânea, o que pode indicar que a floresta esteja madura, mesmo que as folhas sejam o maior valor obtido, a fração dos galhos é muito próxima a deposição foliar, o que pode estar ligado ao fato das copas dos extratos superiores da floresta esteja em constante competição. Ludvichak et al. (2016), relatam que um grande percentual de folhas pode caracterizar uma floresta jovem sem apresentar valores de alta significância de galhos depositados.

A presença de órgãos reprodutivos representou um valor de  $0,127 \text{ t/ha}^{-1}$ , para o mês de janeiro e dezembro, valores podem ser explicados pelo período da coleta, onde pode haver correlação das flores depositadas diante do período úmido como uma estratégia de reprodução (Sanches et al., 2009).



**Figura 2:** Intensidade de deposição de serapilheira nos meses de novembro a janeiro de uma parcela de 1 hectare em uma floresta ombrófila aberta, Alta Floresta – MT.

Os resultados da correlação apresentados no gráfico de dispersão (Figura 3), demonstram que não houve relação da quantidade total de serapilheira depositada em cada parcela com a variação do pH coletado, apresentando um coeficiente de correlação fraca, em 0,1796. Tal fato pode estar ligado ao curto período de avaliação de deposição de serapilheira.



**Figura 3:** Dispersão dos dados de correlação entre pH e deposição de serapilheira em 2

meses em uma floresta ombrófila aberta, Alta Floresta – MT.

## Conclusões

Não houve correlação significativa entre o pH do solo e a deposição de serapilheira no período amostrado, uma explicação que a área de estudo predominou muito um pH entre 5 e 5,5 necessitando uma área de abrangência maior ou análise de outras variáveis para explicar a quantidade depositada. Para resultados mais precisos recomendamos que estudos sejam realizados em maior espaço de tempo.

## Referências Bibliográficas

- BERNARDE, P. S.; MACEDO, L. C. Impacto do desmatamento e formação de pastagens sobre a anurofauna de serapilheira em Rondônia. **Iheringia**, v. 98, n. 4, p. 454-459, 2008.
- LEITÃO FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **IPEF**, v. 35, n. 35, 1987.
- LUDVICHAK, A. A.; SCHUMACHER, M. V.; DICK, G.; MOMOLLI, D. R.; SOUZA, H. P. D.; GUIMARÃES, C. D. C. Nutrient return through litterfall in a *Eucalyptus dunnii* Maiden stand in sandy soil. **Revista Árvore**, v. 40, n. 6, p. 1051-1058, 2016.
- OLIVEIRA, I. A. D.; CAMPOS, M. C. C.; FREITAS, L. D.; SOARES, M. D. R. Caracterização de solos sob diferentes usos na região sul do Amazonas. **Acta Amazonica**, p. 1-12, 2015.
- PAES, J. M. V.; ANDREOLA, F.; BRITO, C. H.; LOURDES, E. G. Decomposição da palha de café em três tipos de solo e sua influência sobre a CTC e o pH. **Ceres**, v. 43, n. 249, 2015.
- SANCHES, L.; VALENTINI, C. M.; BIUDES, M. S.; NOGUEIRA, J. D. S. Dinâmica sazonal da produção e decomposição de serrapilheira em floresta tropical de transição. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 183-189, 2009.
- SILVA, L. B.; NOVAIS, J. W. Z.; SANCHES, L.; MACHADO, N. G.; AQUINO, A. M.; SALLO, F. S. Serrapilheira e efluxo de CO<sup>2</sup> do solo em floresta sazonalmente alagável no pantanal brasileiro. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 21, n. 3, p. 178-182, 2018.
- TANAKA, A. A.; SOUZA, A. P. D.; KLAR, A. E.; SILVA, A. C. D.; GOMES, A. W. A. Reference evapotranspiration estimated with simplified models for the state of Mato Grosso, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 2, p. 91-104, 2016.
- VALE, F. R.; NETO, A. E. F.; RENÓ, N. B.; FERNANDES, L. A.; RESENDE, Á. V. Crescimento radicular de espécies florestais em solo ácido. **Pesquisa agropecuária**

brasileira, v. 31, n. 9, p. 609-616, 1996.



## **Desempenho de alface americana em diferentes concentrações de soluções nutritivas**

Rafaela Pereira Miranda<sup>1,2</sup>, Luana Marques Campos<sup>1,2</sup>, William Tsuyoshi Kume<sup>1,2</sup>, Márcia de Almeida Carneiro<sup>1,2</sup>, Felipe Adolfo Litter<sup>1,2</sup>, Gustavo Caione<sup>3</sup>.

1 - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta - MT. 2 - Laboratório de Solos, Adubo e Foliar, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta - MT. 3 - Professor adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta - MT.

**Resumo:** A redução da concentração da solução nutritiva para a produção de hortaliças é uma preocupação crescente, onde a redução da concentração pode diminuir os custos de produção sem afetar o desenvolvimento da hortaliça. Com isto, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de alface americana cv. Rafaela em diferentes soluções nutritivas em duas concentrações de nutrientes. O trabalho foi realizado em ambiente protegido e os tratamentos utilizados foram soluções nutritivas: Hoagland e Arnon (1950), Castellane e Araújo (1995) e solução comercial nas concentrações de nutrientes de 50 e 100% da solução original. Foram avaliados o número de folhas, altura da parte aérea, comprimento de caule, comprimento de raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz. A redução da concentração das soluções nutritivas em 50% permite o desenvolvimento das plantas assim como a economia de nutrientes.

**Palavras-chave:** Hidroponia; Hortaliça; *Lactuca sativa* L.; Nutrição de plantas

### **Introdução**

O cultivo hidropônico tem se difundido rapidamente em todo território brasileiro, com foco na produção da alface. Para sua condução utilizam-se variadas fórmulas de soluções nutritivas, que são avaliadas conforme à produtividade (COMETTI et al., 2008).

Em vista disto, a escolha da solução nutritiva requer certos cuidados, a qual sua formulação deve atender às necessidades nutricionais da cultura. Atualmente, para o cultivo da alface existe na literatura e no mercado diversas fórmulas para a sua produção.

No entanto, há poucas informações quanto a concentração ideal para todos os elementos essenciais para a produção desta hortaliça, levando em consideração também a idade da planta, época do ano e condições climáticas que podem influenciar na eficiência da solução nutritiva (SCHMIDT et al., 2001).

As soluções nutritivas atuais têm como ancestral comum a solução nutritiva proposta por Hoagland e Arnon (1950), cujo os teores de micronutrientes e macronutrientes assemelham-se aos atualmente utilizados. Uma delas é a solução nutritiva proposta por Castellane e Araújo (1995) e diversas soluções nutritivas disponíveis no mercado.

Estudos relacionados com a redução da concentração das soluções nutritivas vêm crescendo com o passar dos anos. Esta preocupação está relacionada com a concentração de nitrato nos tecidos vegetais, redução do potencial de eutroficação das soluções remanescentes dos cultivos hidropônicos e até mesmo a redução nos custos de produção, aumentando a eficiência do uso do nutriente (COMETTI et al., 2008).

Com isto, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de alface americana cv. Rafaela em soluções nutritivas com duas concentrações de nutrientes diferentes.

## **Material e métodos**

O experimento foi realizado em ambiente protegido, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta – MT, entre os meses de maio a junho de 2018.

Inicialmente foi realizada a semeadura da alface americana cv. Rafaela em bandeja de poliestireno expandido de 200 células, contendo substrato comercial Terra Viva<sup>®</sup> e irrigadas diariamente. Aos 15 dias após a semeadura as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade para 7 L.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, onde os fatores foram as soluções nutritivas, sendo elas: Hoagland e Arnon (1950), Castellane e Araújo (1995) e Solução nutritiva comercial utilizada por produtores hidropônicos da região, a 50 e 100% da concentração.

A oxigenação das soluções nutritivas foi realizada com o auxílio de compressores de ar (bombas de aquário). O pH da solução nutritiva foi mensurado diariamente com o uso de pHmetro portátil, mantendo-o a  $5,9 \pm 0,1$  com HCl a  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  e NaOH a  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ .

Aos 30 dias após o transplante das mudas realizou-se a colheita, avaliando-se o número de folhas (NF) e com o auxílio de régua graduada em milímetros foi mensurada a altura da parte aérea (AP), comprimento do caule (CC), comprimento de raiz (CR). Para a mensuração da matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca de raiz (MSR), após

secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 h, utilizou-se balança de precisão.

Os resultados foram analisados comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, como programa estatístico Sisvar<sup>®</sup> (FERREIRA, 2014).

## Resultados e discussão

Para as variáveis número de folhas, altura da parte aérea, comprimento de raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz não houveram diferenças entre as soluções nutritivas (Tabela 1). Entretanto, a solução comercial proporcionou o maior comprimento de caule da alface americana. Resultados semelhantes foram encontrados por Schmidt et al. (2001) que utilizaram as soluções nutritivas de Ueda, Castellane e Araújo, Furlani e Bernardes a 50 e 100% da concentração, em seis cultivares de alface, não havendo diferenças nas variáveis analisadas entre as soluções nutritivas.

Provavelmente, as soluções nutritivas presentes no mercado e/ou literatura estejam com quantidades de sais acima do necessário para o desenvolvimento de cultivares de alface, onde este excesso de sais na solução pode ocasionar os sintomas característicos de salinidade e/ou toxicidade. Em vista disto, a diminuição da concentração usual pode manter o crescimento inalterado.

As folhas são os órgãos responsáveis por 90% do incremento de matéria seca de uma planta, que é resultante da atividade fotossintética, produzindo a maior parte dos carboidratos essenciais para o crescimento e desenvolvimento (BENINCASA, 2003). Assim, a solução nutritiva à 50% da sua concentração também proporcionou a capacidade de síntese de aminoácidos e conversão em biomassa vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 1 - Número de folhas (NF), altura da parte aérea (AP), comprimento do caule (CC), comprimento de raiz (CR), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca de raiz (MSR) de alface americana cv. Rafaela em função do uso de diferentes soluções nutritivas e concentração, Alta Floresta – MT, 2018.

<b>Solução nutritiva</b>	<b>NF</b>	<b>AP</b>	<b>CC</b>	<b>CR</b>	<b>MSPA</b>	<b>MSR</b>
	----- cm -----				----g planta <sup>-1</sup> ----	
Hoagland e Arnon (1950)	14,75	19,55	14,25b	32,96	3,42	0,60
Castellane e Araújo (1995)	13,0	19,43	15,03ab	28,97	2,67	0,54
Comercial	14,25	21,75	17,55a	33,58	2,93	0,53
Concentração (C) 50%	14,16	20,14	15,53	30,71	2,85	0,51 b

100%	13,83	20,35	15,69	32,97	3,16	0,59 a
	----- Valores de F -----					
Solução (S)	2,98ns	1,56ns	4,37*	1,68ns	1,7ns	1,4ns
Concentração (C)	0,30ns	0,02ns	0,02ns	1,03ns	0,9ns	4,5*
S x C	1,22ns	2,51ns	2,94ns	6,26*	0,9ns	1,4ns
CV (%)	10,54	14,54	14,90	17,13	26,89	16,05

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

Com relação à concentração das soluções nutritivas, houve diferença estatística apenas para a variável MSR, onde, quando utilizado a concentração de 50% a MSR é reduzida. Contudo, o uso das soluções nutritivas de Hoagland e Arnon, Castellane e Araújo e solução comercial com a concentração à 50% apresentaram médias similares à concentração 100%, indicando a viabilidade de uso de metade da concentração usual da solução nutritiva sem que ocorra a perda na produção final, melhorando a eficiência no uso dos nutrientes pela planta. De modo geral, os dados obtidos neste trabalho assemelham-se aos de Genúncio et al. (2006) e Cometti et al. (2008) com cultivos de tomateiro e alface, onde os autores constataram que a diluição das soluções nutritivas não influenciou no desenvolvimento das respectivas cultivares, podendo assim, fazer o uso de apenas metade da concentração usual para a produção da hortaliça.

O comprimento de raiz apresentou interação entre os fatores e os dados de desdobramento estão apresentados na tabela 2. No desdobramento da interação entre os fatores para o comprimento de raiz a solução comercial à 50% resultou em maiores valores em relação às demais soluções nutritivas utilizadas.

Avaliando as soluções nutritivas nas concentrações de 50 e 100% nota-se que a solução de Hoagland e Arnon (1950) não diferiu entre as concentrações. A solução comercial não apresentou diferenças médias entre concentrações de 50 e 100%. A solução de Castellane e Araújo (1995) apresentou menores valores na solução a 50% em relação a solução a 100%, fato que pode ter ocorrido devido a deficiência de nutrientes, sendo este um comportamento natural nesta condição. Esses resultados se assemelham aos obtidos por Santos et al. (2016), trabalhando com tomateiro com solução nutritiva de concentrações crescentes, onde com o aumento da concentração da solução nutritiva ocorreu a redução do comprimento de raiz.

Tabela 2 - Efeito do tipo de solução nutritiva e da concentração sobre o comprimento de raiz em alface americana cv. Rafaela, Alta Floresta- MT, 2018.

Solução nutritiva	Concentração	
	50%	100%

---

<b>Hoagland e Arnon (1950)</b>	31,53Aab	34,40Aa
<b>Castellane e Araújo (1995)</b>	23,17Bb	34,77Aa
<b>Comercial</b>	37,42Aa	29,75Aa

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

### **Conclusão**

A redução da concentração das soluções nutritivas à 50% permite o desenvolvimento das plantas. O uso das soluções nutritivas à 50% da concentração promove a economia de nutrientes.

### **Agradecimentos**

À CAPES pelo apoio financeiro; à Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT e ao Laboratório de Análises de Solo, Adubo e Foliar - LASAF pela infraestrutura disponibilizada para a realização do presente trabalho.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p.

CASTELLANE PD; ARAÚJO JAC. 1995. **Cultivo sem solo-hidroponia**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 43 p.

COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico- sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p.262-267, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

GENÚNCIO, G. C.; MAJEROWICZ, N.; ZONTA, E.; SANTOS, A. M.; GRACIA, D.; AHMED, C. R. M.; SILVA, M. G. Crescimento e produtividade do tomateiro em cultivo hidropônico NFT em função da concentração iônica da solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 175-179, 2006.

HOAGLAND D.R., ARNON D.I. **The water culture method for growing plants without**

**soils.** California Agricultural Experimental Station, Berkeley, p.347. 1950.

SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, F. A.; COSTA, J. P. B. M.; SOUZA NETA, M. L.; ALVES, R. C.; COSTA, L. P. Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. **Revista Agroambiente On-line**, Boa Vista, v. 10, n. 4, p. 326-333, 2016.

SCHMIDT, D.; SANTOS, O. S.; BONNECARRÈRE, R. A. G.; MARIANI, O. A.; MAFRON, P. A. Desempenho de soluções nutritivas e cultivares de alface em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 122-126, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 5.ed. 2013. 918p.



### **Desenvolvimento de uma estação meteorológica experimental de baixo custo**

Leandro Bonfim dos Santos<sup>1</sup>; Anderson Nilton Francisco Rolim de Moura<sup>2</sup>; Sergio Alessandro Machado Souza<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Mato Grosso UNEMAT; <sup>2</sup>Universidade de Mato Grosso UNEMAT; <sup>3</sup> Universidade de Mato Grosso UNEMAT

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma estação de medição e armazenamento de dados climáticos utilizando a plataforma Arduino. A estação proposta permite estimar as seguintes variáveis: temperatura e umidade do ar, índice de radiação ultravioleta, pluviosidade, velocidade do vento e pressão atmosférica. As variáveis, índice de radiação ultravioleta, pluviosidade e temperatura do ar, não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, e indicam que os dados coletados pela estação proposta, representaram valores próximos àqueles oriundos da estação automatizada. Em contrapartida, as variáveis: pressão atmosférica, umidade relativa do ar e velocidade do vento, dando mais ênfase para a última, apresentaram diferenças significativas entre as médias da estação automatizada e da estação Arduino, indicando que mais testes de calibração dos sensores deverão ser realizados ou a validação com outras estações meteorológicas.

**Palavras-chave:** Microcontrolador; Sensores; Meteorologia

## **Introdução**

A agricultura é dentre as principais atividades econômicas, a que mais está relacionada com as condições ambientais para seu sucesso, estando relacionada a questões como composição (CHAVARRIA et al., 2008), crescimento e desenvolvimento das cultivares (TSUKAHARA et al., 2013), além de interferir em fatores indiretos como a suscetibilidade a fatores climáticos ou sobre as escolhas dos manejos utilizados (GHINI; HAMADA et al., 2011). Entretanto, esta dependência pode tornar a agricultura uma atividade de risco, visto que não se tem controle sobre os elementos macro e microclimáticos (ROMANINI et al., 2010).

Com tamanha relevância para as atividades agropecuárias, o estudo do clima e de suas variações, vem se tornando uma ferramenta importante para o desenvolvimento em larga escala da agricultura (CUNHA et al., 2013). Servindo segundo os autores, tanto para tomada de decisões de agricultores, quanto para projetos de pesquisadores que buscam a consolidação de técnicas que tragam maior eficiência na produtividade, bem como a redução dos custos de produção.

Dentre as principais tecnologias utilizadas para o acompanhamento do clima, destacam-se as estações meteorológicas (SILVA et al., 2015). Na concepção dos mesmos autores, as estações meteorológicas de pequena escala são as mais recomendadas em estudos agrônômicos, considerando sua maior precisão em suas leituras, porém, o alto preço de aquisição torna seu uso muitas vezes coibitivo. Deste modo, o uso de tecnologias mais acessíveis vem sendo pesquisado como alternativa a estas estações convencionais, no qual busca-se manter a mesma confiabilidade dos dados obtidos mas com menores custos de produção (SILVA et al., 2015).

Entretanto, uma das principais dificuldades encontradas na construção destes projetos era a automação da coleta e disponibilização dos dados (SILVA et al., 2015). Problema este que vem sendo contornado com a expansão do uso de microcontroladores, dentre os quais se destaca a plataforma Arduíno (SOUZA et al., 2011). que de acordo com os autores, ultimamente vem sendo amplamente utilizada em todo o mundo.

Essa plataforma Arduino possui diversos sensores destinados a aquisição de dados ambientais, e pode também operar no controle de outros tipos de dispositivos, além de oferecer um baixo custo quando comparado às demais opções de mercado(SOUZA et al., 2011) . Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo desenvolver uma estação de medição e armazenamento de dados meteorológicos (estação Arduino).

## **Material e métodos**

Para a confecção da estação meteorológica utilizamos um microcontrolador (Arduino Mega) associado a uma placa de circuito impresso (PCB) onde também foram instalados sensores de temperatura e umidade do ar (DHT22), radiação ultravioleta (UVM-30A), pressão barométrica (BMP085), pluviosidade (pluviômetro), velocidade do vento (anemômetro).

Para todos os sensores supracitados foram baixados do site (<https://www.arduino.cc/en/reference/libraries>), bibliotecas com algoritmos específicos. Estes incrementados e configurados na plataforma ArduinoMega de forma independente, além disso, foram calibrados visando obter de forma correta, as variáveis de cada um deles. Também foi empregada uma caixa de comando elétrico confeccionada em metal com o propósito de acomodar todos os componentes elétricos, como fonte de alimentação para a estação meteorológica.

Foi utilizada uma bateria veicular de 12 volts com 60 amperes, para a obtenção da energia para carregar a bateria foi utilizada uma placa de energia solar de 55 watts. Além disso, para conexão da estação a internet, foi instalada uma antena Size 370 x 270 mm, (airGrid M2 HP), com o propósito de se conectar a rede *wifi*, e disponibilizar os dados em tempo real, na forma de gráficos, no site *ThingSpeak*.

Para a confecção da estrutura da estação e suporte para os sensores, foram utilizados, além uma caixa de comando elétrico, tubos de PVC 3/4", com 25 centímetros de comprimento, conexões em formato T de PVC, curvas 3/4" de 90 graus, um bulbo de uma lâmpada incandescente de 60w, conexão de PVC e cabos elétricos.

O presente estudo foi realizado no *Campus* universitário da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT) em Alta Floresta - MT. ao lado de uma estação meteorológica convencional (Campbell Scientific), instalada dentro das especificações recomendadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram coletados dados em um período de 13 dias consecutivos, para a comparação e validação, através da análise estatística descritiva com a confecção de gráficos comparativos entre os dados de ambas estações, e comparados através do teste "t" de Student para a média de dados não pareados, utilizando o Software GENES (2013).

## **Resultados e discussão**

Tanto os dados da estação proposta (estação Arduino) quanto os dados da estação meteorológica convencional, foram coletados durante 13 dias para fins comparativos. Ao comparar os dados da variável temperatura do ar, foi possível observar que os valores estiveram dentro de um intervalo bem próximo, evidenciando que o sensor utilizado

(DHT22) demonstrou ser uma ferramenta consistente para a coleta de dados de temperatura do ar (Figura 1). Segundo (Paiva et al. 2017), sensores disponíveis para a plataforma Arduino, podem ser úteis para o desenvolvimento de excelentes protótipos, entre eles, a construção de estações meteorológicas de baixo custo.

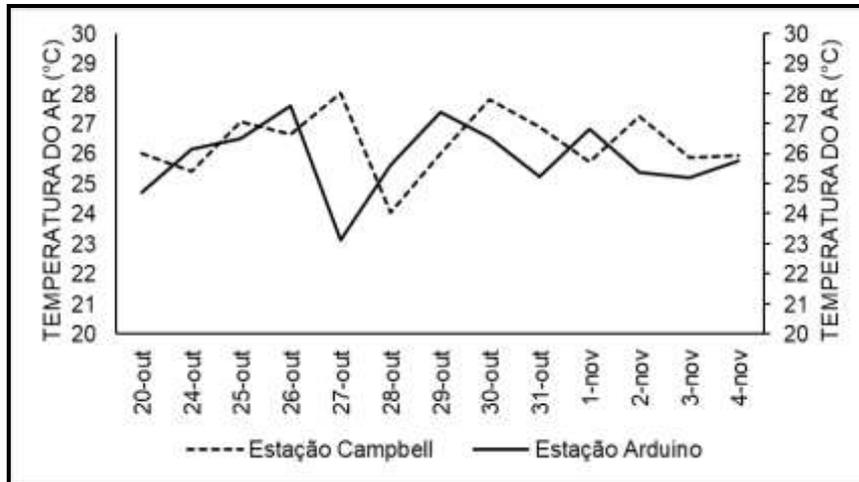


Figura 1 – Valores médios diários da variável Temperatura do ar (°C) coletadas a partir da estação Automatizada Campbell Scientific e estação Arduino durante o período analisado

A figura 2 evidenciou os valores referente a Pressão Atmosférica entre ambas estações, demonstrando variação entre os pontos, contudo, observa-se que a diferença, entre os pontos, é de aproximadamente 3500 Pa (Pascal). Essa variação constante evidencia que há a necessidade de um ajuste para correção da estação Arduino. Na visão de Finholdt (2008), a calibração de sensores é um ponto importante para a coleta de dados meteorológicos, e se torna imprescindível na confecção de estações alternativas. Além de ressaltar que a calibração deve ser realizada periodicamente, dentro de um intervalo de tempo ou quando são submetidos a comparações, como ocorreu no presente estudo.

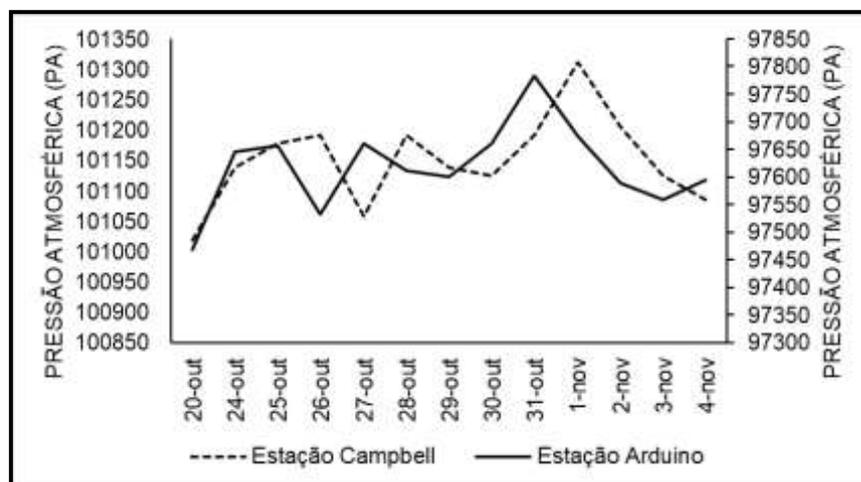


Figura 2 – Valores médios diários da variável pressão atmosférica (Pa) coletadas a partir

da estação Automatizada Campbell Scientific e estação Arduino durante o período analisado

A variável umidade relativa do ar, expressa em percentual, apresentou diferença entre ambas as estações, porém os gráficos gerados apresentaram semelhanças (Figura 3). Essa diferença pode estar atrelada ao suporte escolhido para alocar o sensor DHT22 (temperatura e umidade do ar), uma conexão hidráulica do tipo terminal de ventilação. Que devido a uma distância considerável entre suas arestas, causou a saturação do sensor pela presença de gotículas de água que surgiram devido a rajadas de vento durante a chuva.

Valores praticamente iguais, de umidade relativa do ar, entre uma estação meteorológica automatizada comercial e uma alternativa, foram encontrados por Finholdt (2008), ao confeccionar um abrigo utilizando PVC e com arestas bem próximas, que impediam a entrada de água. E assim, de acordo como autor, facilitava a coleta dos dados pelo sensor, sem erros significativos.

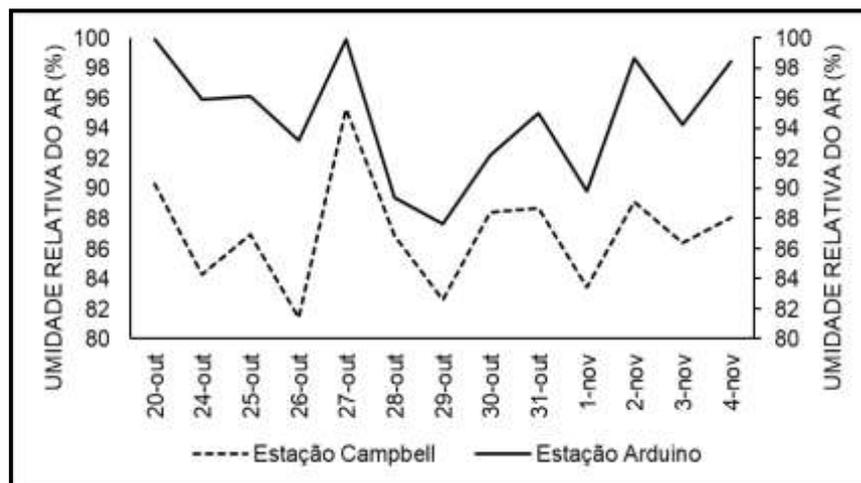


Figura 3 – Valores médios diários da variável umidade relativa do ar (%) coletadas a partir da estação Automatizada Campbell Scientific e estação Arduino durante o período analisado

Ao analisar os dados coletados foi detectado similaridade entre valores da estação Arduino com os valores das leituras anteriores da estação Campbell. Estes para temperatura do ar, pressão atmosférica e índice de radiação ultravioleta, principalmente após a verificação da leitura do dia 27 de outubro.

Nessa data houve fortes chuvas na região, conforme detectado pela estação Arduino e pela estação registrada no INMET (dados não apresentados) no município de Alta Floresta, enquanto que a estação Automatizada Campbell Scientific não indicou a ocorrência de precipitação pluviométrica, porém no dia 28 de outubro, ocorreram

registros. Esse fato leva a indicar que, a estação Automatizada Campbell Scientific pode não estar calibrada para o registro dos dados.

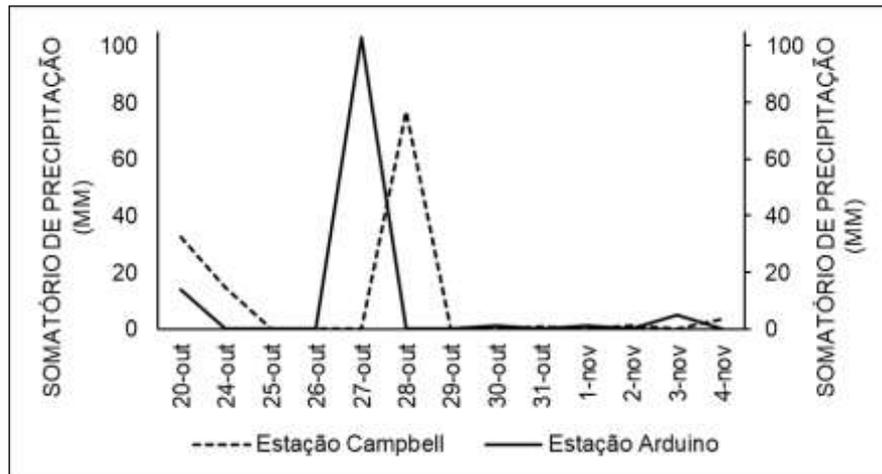


Figura 4 – Valores médios diários da variável pluviosidade (mm) coletados a partir da estação Automatizada Campbell Scientific e estação Arduino durante o período analisado

Para a variável índice de radiação ultravioleta, foi possível observar uma similaridade entre os dados nos dias de coleta (Figura 5). A posição semelhante de ambos os sensores, o uso de um bulbo de lâmpada incandescente além de um sensor mais robusto (UV- UVM-30a), possibilitaram resultados mais fidedignos. Na visão de Sugawara (2003), o uso de sensores alternativos aos comerciais é uma pratica viável na confecção de estações meteorológicas alternativas, uma vez que visam diminuir o custo de produção, mas ao mesmo tempo, ser um equipamento que gere dados concretos e passíveis de pesquisa.

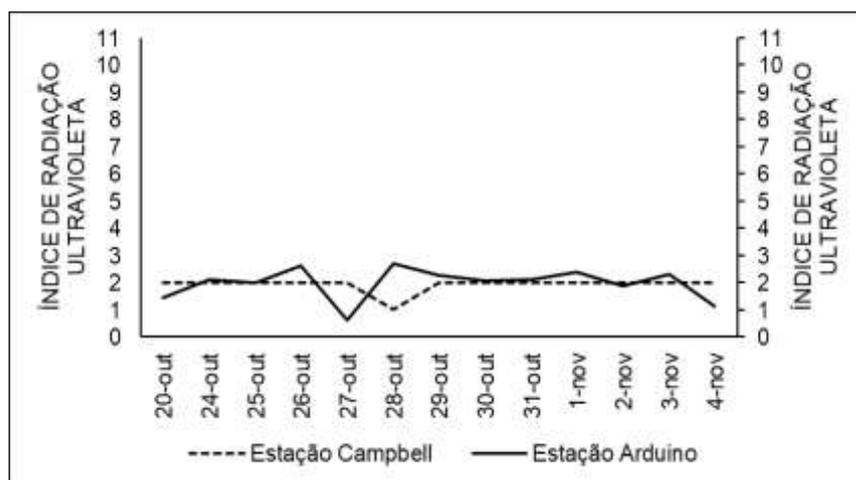


Figura 5 – Valores médios diários do variável índice de radiação ultravioleta coletados a partir da estação Automatizada Campbell Scientific e estação Arduino durante o período analisado

A velocidade do vento apresentou uma diferença expressiva entre as estações

meteorológicas avaliadas (Figura 6). Esse fato, no primeiro momento, pode ter surgido devido a um erro de cálculo no código-fonte da estação Arduino. Na concepção de Bagnara (2013), vários fatores estão envolvidos na divergência de valores de velocidade do vento entre estações alternativas, entre eles a altura do anemômetro, pois pode promover valores distintos de leitura.

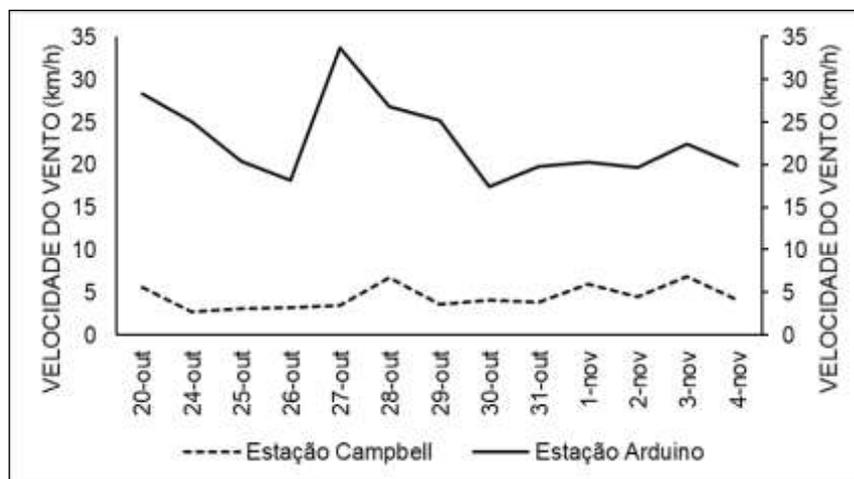


Figura 6 – Valores médios diários da variável velocidade do vento (Km/h) coletados a partir da estação Automatizada Campbell Scientific e estação Arduino durante o período analisado

O teste “t” de student para dados não emparelhados, evidenciou que as médias das variáveis, entre ambas as estações meteorológicas foram distintas (Tabela 1). As variáveis: índice de radiação ultravioleta, pluviosidade e temperatura do ar, não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, e indicam que os dados coletados pela estação proposta, representam dados próximos àqueles oriundos da estação automatizada. Em contrapartida, as variáveis: pressão atmosférica, umidade relativa do ar e velocidade do vento, dando mais ênfase para a última, apresentaram diferenças significativas entre as médias da estação automatizada e da estação Arduino. Esses resultados indicam que mais testes de calibração dos sensores deverão ser realizados ou a validação com outras estações meteorológicas.

Tabela 1 - Média dos dados coletados no período de 13 dias para ambas as estações

Variável	Tipo de estação	
	Estação automatizada	Estação Arduino
Índice de radiação ultravioleta	1,93 a	2,01 a
Pluviosidade (mm)	9,92 a	9,53 a

Pressão atmosférica (Pa)	101150,38 a	97618,11 b
Temperatura do ar (°C)	26,35 a	25,84 a
Umidade relativa do ar (%)	87.05 a	94,63 b
Velocidade do vento (Km/h)	4,42 a	22,84 d

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste “t” de student ao nível de 5% de probabilidade

O presente estudo demonstrou viabilidade positiva para construção de estações meteorológicas de baixo custo baseadas em Microcontroladores Arduino, desde que os sensores sejam devidamente calibrados. Este fator também deve ser considerado nas estações que estão disponíveis comercialmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGNARA, A. R. **Estação Meteorológica com Arduino**. 2013. 97 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Centro de Ciência Tecnológica da Terra e do Mar, Universidade do Itajaí, Itajaí, 2013.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. DOS; FELIPPETO, J.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; FIALHO, F. B. Relações Hídricas e Trocas Gasosas em Vinhedo sob Cobertura Plástica. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1022-1029, 2008.

CRUZ, C.D. GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CUNHA, D. A. da.; COELHO, A. B.; FÉRES, J. G.; BRAGA, M. J.; SOUZA, E. C. de. Irrigação como Estratégia de Adaptação de Pequenos Agricultores às Mudanças Climáticas: aspectos econômicos. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Piracicaba, v.51, n.2, p. 369-386, 2013.

FILHO, J. D. S. das V.; OLIVEIRA, R. B. de; LEITE3, M. de L.; TSUKAHARA, R. Y. Desempenho dos Modelos Cligen, Lars-Wg e Pgeclima\_R na Simulação de Séries Diárias de Temperatura Máxima do Ar para Localidades do Estado do Paraná. **Eng. Agríc., Jaboticabal**. Jaboticabal, v.33, n.3, p.538-547, 2013

FINHOLDT, G. **Desenvolvimento e Avaliação de uma Estação Meteorológica Automática para Manejo de Irrigação**. 2008. 74, Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade de Viçosa, Viçosa, 2008.

GHINI, Raquel; HAMADA, Emília; BETTIOL, Wagner. Impacto das mudanças climáticas sobre as doenças de plantas. Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil. **Embrapa Meio Ambiente, Jaguariuna, 2011.**

PAIVA, L. M. da S.; ALMEIDA, L. E. F. M. de; PAIVA, A. S. de; FERREIRA, A. V.; ARAUJO, A. A. de. Desenvolvimento de uma Estação Meteorológica Automática e Didática de Baixo Custo. **Revista Intercâmbio**, v. 8, n. 1, p. 193 – 204, 2017.

ROMANINI, C. E. B.; GARCIA, A. P.; ALVARADO, L. M.; CAPPELI, N. L.; UMEZU, C. K. Desenvolvimento e simulação de um sistema avançado de controle ambiental em cultivo protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.11, p.1193–1201, 2010

SILVA, R.B.; Leal, L.S.; ALVES, L.S.; BRANDAO, R.V.; ALVES, R.C.M.; KLERING, E.V.; PEZZI, R.P. Estações meteorológicas de código aberto: Um projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 1505-1513, 2015.

SOUZA, A. R. de; PAIXAO, A. C.; UZEDA, D. D.; DIAS, M. A.; DUARTE, S.; AMORIM, H. S. de. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 33, nº. 1, p. 1702 – 1707, 2011

SUGAWARA, M. T. **Estudo de Sensores de Baixo Custo para Estação Meteorológica automática**. 79 p. 2003. Tese (Doutorado em Meteorologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.



## **Desenvolvimento inicial de plântulas de milho em função de doses de substâncias húmicas e inoculação com *Bacillus subtilis***

Lara Caroline Alves de Oliveira<sup>1</sup>, Luana Souza Silva<sup>2</sup>, Sabrina Cassia Fernandes<sup>2</sup>, Eslaine Camicheli Lopes<sup>2</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>1</sup>, Oscar Mitsuo Yamashita<sup>1</sup>.

1 - Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 -Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O milho representa atualmente uma das culturas mais produzidas no mundo e, isso se deve principalmente, à adoção de tecnologias capazes de promover maiores rendimentos na produção de grãos. Dentre essas tecnologias, têm-se destacado recentemente o uso de substâncias húmicas e microrganismos. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial de plântulas de milho submetidas a doses de ácido húmico e inoculação com *Bacillus subtilis*. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de seis doses de substâncias húmicas (0; 3; 6; 9; 12 e 15 mL kg<sup>-1</sup> de sementes) e na presença ou ausência de inoculação com *Bacillus subtilis* na dosagem de 300 mL para 50 kg<sup>-1</sup> de sementes de milho. O experimento foi montado em recipientes plásticos com capacidade para 1 dm<sup>3</sup> de solo. Aos 21 dias após a semeadura, foram realizadas as avaliações de comprimento de parte aérea e radicular e massa fresca de parte aérea e radicular, onde observou-se que a partir da aplicação de doses de ácido húmico as variáveis comprimento de parte aérea, massa fresca de raiz e parte aérea foram influenciadas positivamente até a dose correspondente a 10,91 mL. Quanto à inoculação com *Bacillus subtilis*, as características iniciais do milho não são influenciadas.

**Palavras-chave:** Microrganismos; Vigor; *Zea mays* L.;

### **Introdução**

O milho (*Zea mays* L.), constitui-se como um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo, pelo fato de ser amplamente utilizado na alimentação humana e na alimentação animal (MAZZUCHELLI et al., 2014). Desta forma, se faz necessário a adoção de práticas de manejo voltadas a obtenção de maiores produtividades, objetivando-se reduzir o uso de fertilizantes minerais, o custo de produção, bem como, reduzir os impactos no meio ambiente, e entre essas práticas utilizadas, destaca-se o uso de bactérias diazotróficas (AHEMAD; KIBRET, 2014).

Dentre os microrganismos, o uso de *Bacillus subtilis*, vem se tornando uma prática

promissora, uma vez que estes são naturais do solo, capazes de produzir enzimas e fitohormônios benéficos para as plantas, que atuam direta ou indiretamente sob a germinação, crescimento radicular e desenvolvimento inicial das plantas, bem como, maior absorção de nutrientes (ARAUJO; GUERREIRO, 2010).

Em conjunto com bactérias promotoras de crescimento, insere-se o uso de substâncias húmicas como estimulantes de crescimento das plântulas na fase inicial do ciclo, principalmente do sistema radicular, uma vez que, são ácidos orgânicos, presentes em variadas fontes orgânicas, entre as quais se destaca o lodo de esgoto e turfa, que atuam diretamente no processo de absorção e transporte de nutrientes, alterando a área superficial das raízes (MARCHI et al., 2008).

Diante disto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial de plântulas de milho submetidas a doses de ácido húmico e inoculação com *Bacillus subtilis*.

## Material e métodos

O estudo foi desenvolvido em ambiente protegido da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, situado à latitude 9° 51' 41,83" S, 56° 04' 09,61" W e altitude de 283 metros.

O experimento foi montado em copos plásticos com capacidade de 1 dm<sup>3</sup> de volume. O solo utilizado foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (SANTOS et al., 2013), amostrado na camada de 0 – 0,20 m de profundidade, para determinação das características químicas e granulométricas, de acordo com o procedimento recomendado pela Embrapa (2009), obtendo-se os seguintes resultados: argila: 379 g kg<sup>-1</sup>; areia: 521g kg<sup>-1</sup> e silte: 100 g kg<sup>-1</sup> (argila arenosa); pH em água: 5,5; P (Mehlich<sup>-1</sup>):4,8 mg dm<sup>-3</sup>; K: 0,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca: 2,32 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg: 0,68 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; (H+Al): 2,60 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB: 3,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V: 54,7% e CTC: 5,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no arranjo fatorial 6 x 2, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos pela combinação de seis doses do produto comercial Fertium<sup>®</sup> (0, 3; 6; 9; 12 e 15 mL kg<sup>-1</sup> de sementes), composto por ácido húmico (18%), ácido fúlvico (3%), nitrogênio (10%) e carbono orgânico (12%), (produto comercial Fertium<sup>®</sup>) e na presença e ausência de inoculação com *Bacillus subtilis* (Panta<sup>®</sup>) na dosagem de 300 mL 50 kg<sup>-1</sup> de sementes de milho.

Foram utilizadas sementes de milho (*Zea mays* L.), cultivar NS 50 PRO, sendo semeadas 4 sementes por recipiente, com o desbaste após 5 dias da semeadura (DAS), visando manter uma planta por unidade experimental.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz de plântulas aos 21 dias após a semeadura (final do período de avaliação). Para o comprimento de parte aérea e radicular, foi utilizado 10 plântulas consideradas normais para cada repetição de cada tratamento, determinadas com auxílio de régua graduado. Quanto a massa fresca de plântulas, estas foram pesadas em balança com precisão de 0,001g, e posteriormente, as amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada a 65°C até obterem massa constante, pesando-se novamente em balança de precisão (0,001g) para obtenção da massa seca de plântulas (BRASIL, 2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo que as médias do fator qualitativo foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e para o fator quantitativos (potenciais) foi realizado o estudo de regressão polinomial com auxílio do software R (R Development Core Team, 2018).

## Resultados e discussão

Analisando-se os resultados, nota-se que houve significância ( $p \leq 0,05$ ) apenas para doses de ácido húmico nas variáveis comprimento de parte aérea, massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz. Quanto à inoculação com *Bacillus subtilis* não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ), assim como também não houve interação significativa entre os fatores (*Bacillus* x Ác. húmico) (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios de comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CRA), volume de raiz (VL), massa seca aérea (MSA) e massa seca de raiz (MSR), para o milho em função da aplicação de doses de ácido húmico com e sem a aplicação de *Bacillus subtilis*, Alta Floresta – MT, 2019.

	CPA	CR	MFA	MFR
	----- (cm) -----		----- (g) -----	
<i>Bacillus</i>				
Com	12,58 a	16,13 a	5,16 a	3,50 a
Sem	12,41 a	16,49 a	5,06 a	3,40 a
Valor de F	5,21 ns	0,42 ns	0,26 ns	0,56 ns
DMS	1,878	2,837	0,980	0,686
Ácido Húmico (AH)				
0,0	11,08	15,39	3,53	2,62
3,0	13,77	16,22	5,88	3,44
6,0	12,89	17,71	5,21	3,83
9,0	14,17	15,88	5,58	3,62
12,0	13,37	16,59	5,36	3,67

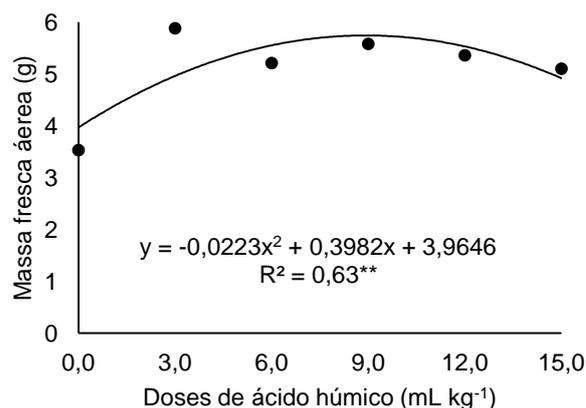
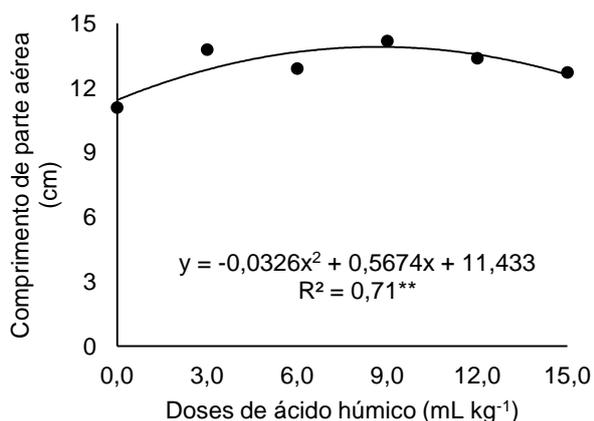
15,0	12,71	16,06	5,10	3,55
Valor de F	6,03**	1,41 ns	12,77**	7,12**
Regressão Linear	4,97*	0,22 ns	11,98**	14,65**
Regressão Quadrática	16,48**	2,62 ns	28,51**	16,86**
Interação AH*BC	5,19 ns	2,31 ns	1,62 ns	0,23 ns
CV (%)	9,60	11,56	12,75	13,20

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); \*\*, \* e ns correspondem respectivamente a 1 e 5% de significância e não significativo, pelo teste F.

Para a variável comprimento de parte aérea, observa-se que esta ajustou-se a um comportamento quadrático, sendo que a máxima resposta foi obtida na dose de 10,91 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico, e em doses acima deste, tendeu a reduzir o comprimento aéreo (Figura 1a).

Quanto à variável massa fresca de parte aérea, esta também se ajustou a um modelo quadrático, atingindo valor máximo na dose correspondente a 8,92 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico.

Ácidos húmicos são responsáveis por induzir o crescimento de parte aérea de muitas culturas de interesse agrônômico e, de acordo com Baldotto et al. (2012a), os ácidos húmicos estimulam a atividade e a síntese de enzimas H<sup>+</sup>-ATPase na membrana plasmática de células vegetais, similarmente ao efeito auxínico, contudo em concentrações acima de 10 e 20 mL, o efeito estabiliza e tende a diminuir, às vezes sendo até mesmo prejudicial quando comparado a nenhuma aplicação.



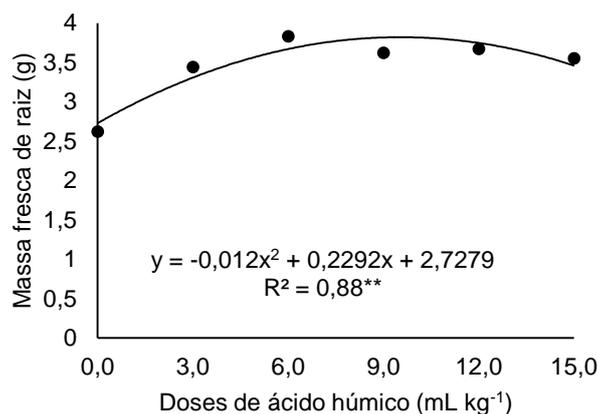


Figura 1 – Comprimento de parte aérea (a), massa fresca de parte aérea (b) e massa fresca de raízes (c) em função da aplicação de doses crescentes de ácido húmico em cultivar de milho NS 50 PRO. \*\* significativos a 1% de probabilidade.

Para a massa fresca radicular do milho (Figura 1c), esta também apresentou aumento significativo a partir da aplicação de ácido húmico, ajustando-se a um modelo quadrático, indicando que a dose de máximo acúmulo de massa fresca de raízes corresponde a 9,55 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico. Assim como no presente estudo, Canellas e Santos (2005) também observaram que a aplicação de ácido húmico no milho, apresentam estímulos no acúmulo de massa fresca de raízes, aumentando o número de sítios de mitose e de raízes laterais. Entretanto, apesar dos estímulos provocados pela aplicação de ácido húmico relatados por diversos autores, ressalta-se a importância de maiores estudos relacionados a substâncias húmicas em geral, uma vez que no presente trabalho foi observado que doses elevadas causam redução do comprimento de parte aérea e massa fresca aérea.

A partir do presente estudo, pode-se concluir que o emprego de doses de ácido húmico no tratamento de sementes promoveu maior desenvolvimento inicial até a dose de 10,91 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico, indicando que doses elevadas podem reduzir o crescimento e desenvolvimento do milho.

A aplicação de *Bacillus subtilis* não apresentou influência sob as características avaliadas.

### Agradecimentos

A Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) e a CAPES pela concessão de bolsa do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHEMAD, M; KIBRET, M. Mecanismos e aplicações de rizobactérias promotoras do crescimento de plantas: perspectiva atual. **Journal da King Saud University-Science**, Arabia Saudita, v.26, n.1, p.1-20, 2014.

ARAUJO, F.F.; GUERREIRO, R.T. Bioprospecção de isolados de *Bacillus* promotores de crescimento de milho cultivado em solo autoclavado e natural. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p.837-844, 2010.

BALDOTTO, L.E.B.; BALDOTTO, M.A.; SOARES, R.R.; MARTINEZ, H.E.P.; VENEGAS, V.H.A. Adventitious rooting in cuttings of croton and hibiscus in response to indol butyric acid and humic acid. **Revista Ceres**, Viçosa, v.59, n.4, p.476-483, 2012a.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009.

CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A. **Humosfera: Tratado Preliminar Sobre a Química das Substâncias Húmicas**. Seropédica e Campos dos Goytacazes. 2005. 309p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília-DF: Embrapa Solos, 2009. 27p.

MARCHI, E.C.S.; ALVARENGA, M.A.R.; MARCHI, G.; SILVA, C.A.; DE SOUZA FILHO, J.L. Efeito da adubação orgânica sobre as frações de carbono de solos cultivados com alface americana. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.6, p.1760-1766, 2008.

MAZZUCHELLI, R.D.C.; SOSSAI, B.F.; ARAÚJO, F.D. Inoculação de *Bacillus subtilis* e *Azospirillum brasilense* na cultura do milho. **Colloquium Agrarie**, Unoeste, v.10, n.2, p. 40-47, 2014.

R Development Core Team. R: **A language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2018. URL <https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 02/06/2019.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.;

COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília-DF: Embrapa Solos, 2013. 353 p.



### **Diagnose de doenças fúngicas em área de cultivo orgânico**

Felipe de Souza Freitas<sup>1</sup>, Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>4,5</sup>, Luiz Fernando Scatola<sup>2</sup>, Edmar Santos Moreira<sup>4</sup>; Laiza Almeida Dutra<sup>1,5</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>4,5</sup>.

1 - Graduando do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 2 – Graduando do Curso de Biologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 4 - Graduando do Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 4 - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. 5 - Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Alta Floresta.

**Resumo:** Os fungos representam um dos grupos mais diversos de organismos, e é responsável pelas principais causas de doenças em plantas. São capazes de causar desde pequenas á grandes perdas nas plantações. Hoje, um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores é diagnosticar corretamente as doenças nas plantas, para contorná-lo, uma alternativa é fazer o diagnóstico correto. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo identificar agentes causadores de doenças em plantas, através das características macroscópicas e microscópicas das estruturas reprodutivas, a fim de auxiliar produtores e profissionais da área agrícola a tomarem medidas de controle adequadas. Para realizar este trabalho, foi realizada a coleta de material vegetal com quadro sintomático da doença fúngica em área de cultivo orgânica, e levada ao laboratório para análise, visando identificar os agentes fitopatogênicos responsáveis pelas doenças. O resultado da análise indicou a presença de fungos fitopatogênicos *Cercospora* sp. em folha de acerola, *Pseudocercospora sanguinolento* em vagens de feijão-de-corda, e *Cercospora zae maydis* em cultura de milho.

**Palavras-chave:** *Cercospora zae maydis*; Fungos fitopatogênicos; *Malpighia emarginata*; *Vigna unguiculata*;

## **Introdução**

A ação contínua de um agente patogênico, resulta no mau funcionamento de células sendo os seus danos não reversivos. Essa ação contínua leva as células à morte ou a um gasto desordenado de energia. Os agrupamentos de células mortas causam as mudanças da coloração dos tecidos, entre muitas outras alterações possíveis. Essas alterações são elementos utilizados para diagnosticar a ocorrência de doenças nas plantas (KAMPF, 2000).

As doenças em plantas são capazes de causar pequenas perdas ou verdadeiras devastações, sendo as de origens fúngicas o mais importante patógeno (ecto e endoparasitas) de plantas cultivadas, apresentam assim enorme interesse agrícola, pelos prejuízos que causam. (PITTA, 1995; DOS SANTOS e JUNIOR, 2015).

Os fungos são hoje representados por mais de 100.000 espécies, embora, a cada ano, mais de 4.000 espécies novas sejam descritas. Estima-se que a diversidade do Reino ultrapassa 5 milhões de espécies, representado, depois dos insetos, o grupo de organismos mais diversos do planeta cultivadas (DOS SANTOS; JUNIOR, 2015). Eles podem ser identificados pelo tipo e sintomas que produzem, pelas suas estruturas vegetativas e reprodutivas, principalmente pela forma e tamanho dos esporos (AVILA; LOPES, 2005)

De acordo com Carollo (2016) informações observadas do material doente, com ajuda de um microscópio estereoscópico, orienta a busca da estrutura do patógeno (sinais) para um diagnóstico afirmativo e preciso. Segundo Talamini et al. (2017), um dos principais problemas enfrentado por profissionais da área agrícola é diagnosticar doenças de plantas, ou distinguir deficiência nutricional de fitoxidez causado por doenças. A diagnose correta pode auxiliar produtores e profissionais da área agrícola a evitar o erro e a consequente recomendação inadequada de medidas de controle (TAVANTI et al., 2016).

O presente trabalho teve o objetivo de coletar material doente de planta em área orgânica no município de Alta Floresta, e diagnosticar de forma correta o agente causal.

## **Material e métodos**

O material vegetal doente analisado foi coletado no perímetro urbano, do município de Alta Floresta-MT, em local de produção orgânica, e levados ao Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT. As coletas foram realizadas em dezembro de 2018, coletou-se acerola (*Malpighia emarginata*), feijão-de-corda (*Vigna*

*unguiculata*) e milho (*Zaea mays* L.) que apresentavam quadro sintomatológicos de doenças.

Para identificação dos agentes causais, as amostras foram examinadas, através do método direto de lâmina, procedimento que consiste na retirada de estruturas contidas sobre a área lesionada do material vegetal sintomático, com auxílio de fita adesiva e uso do corante azul de algodão com lactofenol. As lâminas contendo estruturas do agente etiológico, foram levados ao microscópio de luz para visualização das estruturas e, posterior, identificação.

A identificação morfológica dos fungos foi realizada, mediante análise do quadro sintomatológico das plantas doentes, características das lesões resultante da atividade do patógeno no tecido vegetal e exame das características microscópicas observadas diretamente, a partir das lâminas.

A análise foi complementada com consultas bibliográficas e acompanhamento em chave de classificação de Barnet e Hunter, (1972) e Menezes e Oliveira, (1993).

Após identificação, as estruturas reprodutivas foram fotografadas em aumento de 400x e suas características descritas.

## **Resultados e discussão**

Na folha da acerola (*M. emarginata*), que apresentava sintomas e sinais, foi realizado a identificação do fungo fitopatogênico *Cercospora* sp. (Figura 1C, D e E). De acordo com Ritzinger, et al. (2007), dependendo da intensidade do ataque desse agente causal, pode causar grande desfolhamento, prejudicando o desenvolvimento das mudas. Afeta as folhas, causando uma mancha de formato arredondado, localizada frequentemente nos bordos ou ápice do limbo foliar (Figura 1 A e E). Essa mancha, em geral, apresenta um desenvolvimento de 1 mm a 5 mm de diâmetro e coloração castanha, envolta por um halo amarelado. A ocorrência da doença sobre condições muito favoráveis, como chuvas frequentes e umidade relativa alta, causar desfolhamento da planta (CALGARO; BRAGA, 2012).



Figura 3 - (A e B) Lesões causados por cercospora sp. na parte adaxial e abaxial na folha de acerola (*Malpighia emarginata*); (C, D e E) Conídio de *Cercospora* spp., 400x de aumento.

Nas folhas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*), foi identificado *Pseudocercospora cruenta*, agente causal responsável por danos à produtividade de grãos de feijão-de-corda (Figura 2D e E). O fungo provoca, nas folhas afetadas, o surgimento de manchas necróticas irregularmente circulares, de cor castanho-escuras ou avermelhadas e bordos escurecidos, precedidas por discreto halo amarelo-dourado (Figura A, B e C) (ATHAYDE SOBRINHO et al., 2016).

Quando em alta severidade pode ocasionar desfolha na planta. A disseminação do patógeno é realizada pelo vento, ocorrendo em maior severidade na época da chuva (HALFELD-VIEIRA et al., 2010).

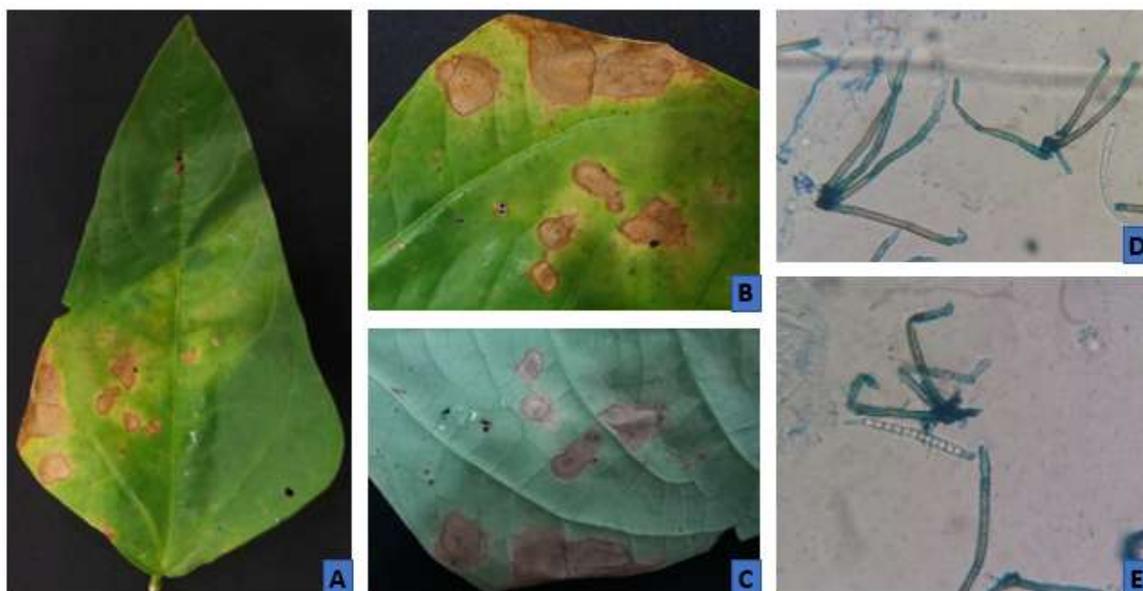


Figura 4 - (A) Sintoma de *Pseudocercospora cruenta* na folha de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*); (B e C) Face adaxial e abaxial da folha de feijão-de-corda apresentando sintomas (D e E) Aspectos morfológicos de *Pseudocercospora cruenta*, conídios de forma alongada e conídios septados, 400x de aumento.

Em folha de Milho (*Z. mays* L.), foi identificado a doença conhecida como cercosporiose ou mancha foliar da cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora zeae maydis* (Figura 3B e C). A severidade da cercosporiose é favorecida pela ocorrência de vários dias nublados, com alta umidade relativa, presença de orvalho e cerração por longos períodos. O fungo sobrevive em restos de cultura de milho e a disseminação de seus esporos ocorre pelo vento e por respingos de água de chuva ou irrigação. Por isso, um fator de grande importância na severidade da doença é a presença, na superfície do solo, de restos de cultura infectados, os quais se constituem em fonte primária de inóculo (PINTO et al., 2006).

Os sintomas caracterizam-se por manchas de coloração cinza, retangulares a irregulares, com as lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras. Pode ocorrer acamamento em ataques mais severos da doença (CASELA, et al., 2006)



Figura 5 - (A) folha de milho (*Zea-mays* L.) lesionada por *Cercospora zeae maydis*; (B e C) Conídio de *Cercospora zeae-maydis*, 400x de aumento.

Com base nas identificações, pode-se realizar o controle adequado, tanto químicos quanto biológicos, evitando assim o comprometimento da cultura, auxiliando no melhor desempenho final.

### Conclusões

Foram identificados os fungos *Cercospora* sp. na folha da acerola, *Pseudocercospora cruenta* no feijão-de-corda e *Cercospora zeae maydis* na cultura do milho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATHAYDE SOBRINHO, C.A.; DIAS, L.R.C.; PAZ FILHO, E.R. Análise histológica da suscetibilidade de feijão-caupi BRS Tumucumaque à cercosporiose. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 4., 2016, Sorriso. **Anais...** Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercados: resumos. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 43.

AVILA, A.C.; LOPES, C.A. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 151 p., 2005.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi.**: Burges Publishing Company, Minnessota, 1972.

CALGARO, M.; BRAGA, M. B. **A cultura da acerola.** Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), 2012.

CAROLLO, E. M.; SANTOS FILHO, H. P. Manual básico de técnicas fitopatológicas: laboratório de fitopatologia Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, Pg 109, 2016.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A. S.; PINTO, N.F.J.A. **Doenças na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14p. (Embrapa Milho. Sorgo-Circular).

DOS SANTOS, E.R.D.; JUNIOR, P.A.H.; **Material Complementar ao livro Sistemática Vegetal I: Fungos.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 47p., 2015.

HALFELD-VIEIRA, B.A.; NECHET, K.L.; ARAUJO, S.L.F. **Principais Doenças em Cultivos de Pequenas Propriedades do Entorno de Boa Vista.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 31 p. (Embrapa Roraima, 0).

KÄMPF, A. N. Substrato. **Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba: Agropecuária**, v. 254, 2000.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A. **Fungos fitopatogênico.** Pernambuco: Imprensa Universitária de UFRPE, 1993.

PINTO, N.F.J.A.; SANTOS, M.A.; WRUCP, D.S.M. **Principais doenças da cultura do milho.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.27, n.233, p.82-94, 2006.

PITTA, G.P.B. **Flores e plantas ornamentais para exportação: aspectos Fitossanitários.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. p. 50. (EMBRAPA-SPI. Publicação técnica, 17).

RITZINGER, R.; RITZINGER, C.H.S.P.; CORDEIRO, Z.J.M. **Doenças em viveiro de mudas de acerola.** Cruz da Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. 2 p.

(Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado técnico, 13).

TALAMINI, V.; POZZA, E. A.; SOUZA, P. E.; GARCIA JUNIOR, D.; CASTRO, H. A.; SOUZA, R. M.; ABREU, M. S. Dez anos da Clínica Fitossanitária da UFLA – frequência da ocorrência de patógenos, sintomas e principais hospedeiros. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 27, n. 1, p. 70-75, 2003.

TAVANTI, T.R. SOUZA, W.B.; MENDONÇA, R.F.; MORAES, W.B. Identificação de doenças de plantas em amostras recebidas na clínica fitopatológica do CCAE– UFES. **Revista Cultura & Extensão Unemat**. Alta Floresta, v. 1, n. 1, p. 91-101, 2016.



### **Ecologia da Polinização de *Cassia fistula* L.: Visitantes florais e influência dos fatores climáticos**

Jonas Marcelo do Nascimento Rocha<sup>1</sup>; Luciano Dias da Conceição<sup>1</sup>; Luis Fernando de-Farias<sup>2</sup>; Valeska Marques Arruda<sup>3</sup>.

1-Graduandos do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Alta Floresta, Mato Grosso. 2-Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. 3-Docente do curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Nova Mutum, Mato Grosso.

**Resumo:** Esse trabalho teve como objetivo conhecer os visitantes florais de *C. fistula* e a influência dos fatores ambientais (temperatura e umidade) na atividade dos insetos. O presente estudo foi realizado entre agosto e dezembro de 2015 no município de Alta Floresta – MT. Os visitantes florais foram coletados em inflorescências entre as 06 e 17h, com auxílio de rede entomológica e pote coletor; em cada horário, foram medidos a umidade e a temperatura com auxílio de um termo - higrômetro. Houve 1.383 visitantes florais observados, distribuídos em quatro ordens e vinte espécies. Os visitantes mais abundantes foram *Trigona spinipes*, *Apis mellifera scutellata* e *Crematogaster* sp1, porém, eles foram considerados pilhadores, pois não tinham a capacidade de realizar a vibração das anteras. As abelhas observadas no presente estudo que vibram as anteras foram *Bombus morio*, Halactidae sp1 e *Xylocopa frontalis*. A maior atividade dos insetos foi entre as 06 e 10h, sendo que após esse período, devido a diminuição de oferta de pólen, as

visitas decrescem. Os fatores ambientais influenciaram na atividade dos insetos, pois, quando houve temperaturas altas, o forrageamento dos visitantes foi menor; quando a umidade foi alta, a atividade dos insetos foi maior. Estudos da Ecologia da polinização associados com fatores climáticos são importantes, apesar de serem incipientes, necessitando assim mais pesquisas com esse enfoque.

**Palavras-chave:** Hexapoda, *Buzz-pollination*, interação inseto-planta.

### **Introdução**

As angiospermas, plantas que produzem flores, são as mais importantes do mundo, devido ao uso ornamental e na alimentação humana, sendo o grupo vegetal mais diverso no mundo (416 famílias, 13.164 gêneros, 295.383 spp.) e no Brasil (237 famílias, 2.982 gêneros e 33.099 spp.) (CHRISTENHUSZ & BYNG, 2016; BFG, 2018). Dentre todas as famílias de angiospermas, o grupo das leguminosas (Fabaceae/Leguminosae) é uma das mais ricas e importantes economicamente (JUDD et al., 2009), classificada como a terceira maior em número de espécies no mundo, com 19.500 spp (CHRISTENHUSZ & BYNG, 2016), sendo 7.473 spp. nas Américas. É o grupo com maior riqueza no Brasil, onde representa 8% da diversidade vegetal com 2.736 spp. (ULLOA ULLOA et al., 2017), e na Amazônia Brasileira com 1.379 spp. (CARDOSO et al., 2017).

Dentre as espécies da família Fabaceae, a espécie *Cassia fistula* L. tem sido muito utilizada na ornamentação de regiões urbanas. É uma árvore lenhosa, exótica-cultivada que possui flores hermafroditas amarelas com antese diurna e a floração geralmente entre setembro e março (SILVA et al., 2014; RCPOL, 2019). Apesar de serem polinizadas por abelhas, as flores de *C. fistula* não apresentam glândulas nectaríferas (AGUIAR, 1992), assim, ofertam apenas pólen para os visitantes (flores políniferas). Além disso, possuem deiscência poricida, com isso, limitam o número de visitantes capazes de coletar o pólen das flores (SILVA et al., 2014), pois, apenas abelhas que realizam *Buzz-pollination* conseguem coletar esse recurso (pólen).

Em *C. fistula*, a retirada dos grãos de pólen pode ser realizada apenas por abelhas vibradoras, mas, a fim de garantir a visita de vários polinizadores, as anteras liberam uma pequena porcentagem de pólen em cada visita, diminuindo a perda, e dispersando maior quantidade de pólen e com isso, ter maior chance no sucesso reprodutivo (HARDER & BARCLAY, 1994). Os insetos que realizam vibração são as abelhas dos gêneros: *Oxaea* (Andrenidae), *Bombus*, *Centris*, *Epicharis*, *Eufriesea*, *Eulaema*, *Euglossa*, *Melipona*, *Xylocopa* (Apidae), *Colletes*, *Ptiloglossa* (Colletidae), *Augochloropsis*, *Augochlora* (Halictidae). Mas, a maior abundância de representantes é das espécies pertencentes aos

gêneros *Augochloropsis*, *Bombus* e *Xylocopa* (HARTER et al., 2002; NUNES-SILVA et al., 2010).

Compreender as características florais das plantas é importante, pois pode auxiliar ou dificultar a visita, devido a diversos fatores como: tamanho corporal dos animais, tamanho da flor, tipo de deiscência do pólen, local onde estão os recursos florais; quando há convergência entre as características entre os dois organismos pode resultar na polinização e consecutivamente fecundação (FRANKIE et al., 1983). Dentre as características que limitam a coleta de recursos, uma das mais importantes é a deiscência poricida que representa entre 6 e 8% de espécies das angiospermas; nas plantas com essa característica, o pólen é limitado para os visitantes, e sua coleta é realizada pelos poros apicais das anteras (BUCHMANN, 1983).

Para coletar o pólen de anteras poricidas, as abelhas realizam o processo chamado de *Buzz pollination*, ou polinização por vibração, caracterizado pelo pouso sobre as anteras, onde se curvam no ápice e seguram os estames, contraindo os músculos do tórax, produzindo vibrações para as anteras, assim, o pólen é liberado, e as abelhas fazem a coleta, transferindo para as pernas (BUCHMANN & HURLEY, 1978; MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999). Esse procedimento ocorre em alguns grupos vegetais como *Solanum* spp. (Solanaceae) e *Cassia* spp. (Fabaceae) (MICHENER, 1962).

A polinização por vibração ocorre geralmente em flores com anteras poricidas (VOGEL, 1978), principalmente em plantas conhecidas como "*pollen flowers*", pois a única recompensa floral é o pólen. A maior abundância e riqueza de espécies nesses estudos ecológicos são do grupo das abelhas, pois necessitam desse recurso para alimentação de suas larvas, portanto, a procura desse recurso fez com que algumas plantas se especializassem para tal oferta (BERNHARDT, 1996).

Dessa forma, realizar estudos de Ecologia de Polinização nas espécies vegetais é importante, pois, compreender esses fatores em ambientes urbanos permite entender a adaptação de espécies nativas em zonas arborizadas e também o processo de naturalização de espécies exóticas nesses ambientes (FIGUEIREDO, 2008).

O conhecimento de aspectos ecológicos relacionados a reprodução vegetal e polinização pode gerar *insights* essenciais para manejo de espécies, tanto exóticas quanto nativas. Ademais, mais informações dessa interação entre espécies vegetais e seus visitantes florais pode auxiliar no manejo mais apropriado, para realizar a manutenção de ecossistemas alterados, arborização de cidades, e assim, preservar a fauna e flora nativas (FREITAS & OLIVEIRA, 2002; SILVA et al., 2007).

Nos últimos anos, tem sido observada uma diminuição da abundância de

polinizadores, resultado da ação antrópica, principalmente o desmatamento, fragmentação de hábitat, utilização de agrotóxicos e queimadas (KERR et al., 2001; FREITAS et al., 2009). Isso pode afetar a polinização cruzada, afetando a reprodução vegetal, desestabilizando a biodiversidade, pois, aproximadamente 87% das angiospermas são polinizadas por essa forma, principalmente por insetos/abelhas (D'ÁVILA, 2014).

Assim, devido a importância da família Fabaceae para o ecossistema, é necessário ampliar o conhecimento dos polinizadores deste grupo, essas informações podem ser essenciais para tomadas de decisão na conservação (NUNES-SILVA et al., 2010). Além disso, há poucos estudos de Ecologia de Polinização na subfamília Caesalpinioideae, e gênero *Cassia*, limitando-se a notas breves (AGUIAR, 1992) e descrição da morfologia do pólen (SILVA, 2014). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo conhecer os visitantes florais de *C. fistula* e a influência dos fatores ambientais (temperatura e umidade) na atividade dos insetos.

## **Material e métodos**

### *Área de estudo*

Este estudo foi realizado entre agosto e dezembro de 2015 em área urbana arborizada no município de Alta Floresta, Mato Grosso, com aproximadamente 830 km da capital do estado (Cuiabá). O município possui área de 8.947,07km<sup>2</sup>, altitude média de 264 m, localizada no extremo norte de Mato grosso, pertencendo a região da Amazônia Meridional. A vegetação é composta de Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa e Florestas Estacionais (BRASIL, 2007). Os fragmentos florestais urbanos estão isolados e agrupados, dessa forma, não há formação de corredores verdes (ARENAS et al., 2015).

O clima da região é tropical chuvoso com estação seca, temperatura entre 20°C e 38°C com média anual de 26°C (FERREIRA, 1997). A pluviosidade no período de maio a setembro varia entre 250 e 300mm e nos meses de outubro a abril varia entre 900 e 1000mm (TARIFA, 2011), mas no verão, pode alcançar 2.750mm de precipitação pluviométrica (FERREIRA, 1997).

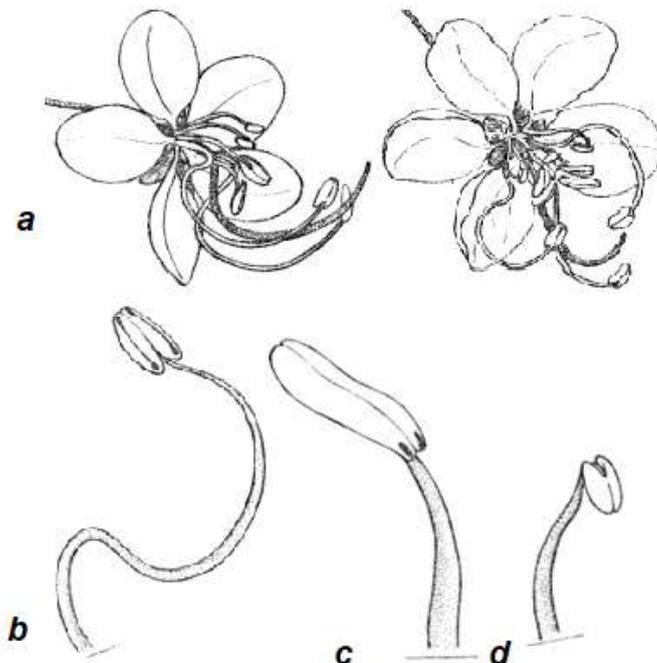
### *Descrição da planta*

A planta é uma árvore lenhosa (fuste), com antese diurna, flor amarela de tamanho médio, hermafrodita, simetria zigomorfa, cíclicas, diclamídea, heteroclamídea e sepaloide.

O cálice é dialissépalo, pentâmero, corola dialipétala e pentâmera. O androceu é caracterizado pelos estames ditecas, heterodínamo, dialistêmone, diplostêmone, ramificação simples, soldadura livre e deiscência poricida. O gineceu é sincarpico, estigma indiviso e estilete ginobásico. As folhas são compostas, alternas, peninérveas, parapinadas. Quanto ao folíolo, possui formato elítico, borda/margem inteira, base e ápice obtuso, a venação destes são peninérveas.

As flores são unicapelares, uniloculares, placentação parietal, ovário supero e possuem pólen monade, radial, isopolar, subtriangular, tricolporado, prolato esferoidal, superfície microrreticulada e tamanho médio (SILVA et al., 2014; RCPOL, 2019). Apresentam heteromorfismo nos estames, com três estames abaxiais antessépalos de filamento sigmoidal longo e antera curta (Figura 01); cinco estames adaxiais de filete curto e reto; dois estames abaxiais antessépalos (AGUIAR, 1992).

A maioria dos grãos de pólen dos estames curtos possuem baixa viabilidade (4%), em contraste com os estames longos (84% de viabilidade), mas, os estames menores apresentam maior quantidade de grãos, ofertado para os visitantes florais para a sua alimentação. Quando os visitantes realizam a vibração das flores, o pólen dos estames maiores é depositado na região dorsal da abelha, assim, nas próximas visitas irão contactar o estigma e consecutivamente realizar a polinização (AGUIAR, 1992).



**Figura 01:** Flores e anteras de *Cassia fistula* L. a) Flor em vista frontal e lateral; b) Estame maior; c) estame médio; d) estame menor. Fotografia retirada de Aguiar (1992).

#### *Visitantes florais*

Para determinar os visitantes florais, foram realizadas coletas e observações nas

inflorescências de *Cassia fistula* (flores até 2m de altura) entre 06 e 17h, totalizando 36h de observação. Para cada horário, foram registrados o número de indivíduos por espécie, comportamento dos visitantes nas flores (polinização ou pilhagem), umidade relativa do ar (UR%) e temperatura; os dois últimos medidos com um termo - higrômetro digital para associar com a comunidade dos insetos visitantes.

Os indivíduos foram coletados com auxílio de rede entomológica, pote coletor e pinça e mortos em acetato de etila, transferidos para frascos individualizados portando etiqueta com informações da coleta. Após isso, os insetos foram montados em coleção à seco, identificados por literatura específica e depositados na coleção do Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Mutum (UNEMAT) e Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG).

### *Analises estatísticas*

A abundância dos visitantes florais foi avaliada por estatística descritiva (frequência e desvio padrão), e a distribuição em cada horário do dia foi analisada por Kruskal-Wallis e *Post Hoc* de Dunn a 5%. Além disso, a abundância geral, abelhas, formigas, e comunidade dos visitantes mais frequentes foram correlacionadas com os fatores abióticos (temperatura e umidade), com objetivo de verificar a influência destes fatores na visita floral/interação biótica. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa PAST versão 3. 20 (HAMMER et al., 2008).

Os visitantes foram classificados como polinizadores potenciais (PP) ou pilhadores (PI) de acordo com o seu comportamento nas flores, principalmente a sua capacidade de tocar as estruturas reprodutivas e tamanho adequado ao da flor, não apenas a sua abundância (ALVES-DOS-SANTOS et al., 2016). Entretanto, os parâmetros faunísticos também são levados em consideração.

A dominância de espécies foi avaliada (SILVEIRA NETO et al., 1976), onde as espécies dominantes (DO) foram aquelas com frequências maiores que  $1/S \times 100$ , e as não dominantes (ND) foram aquelas com valores menores. A riqueza de espécies (S) também foi determinada.

## **Resultados e discussão**

### *Visitantes florais*

Foram coletados 1.383 indivíduos (Tabela 01), distribuídos em quatro ordens, onde os Hymenoptera foram os mais abundantes (98,48%). Dentre as 20 espécies observadas,

as que mais visitaram as flores de *C. fistula* foram *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (605ind.; 43,75%) *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (283 ind.; 20,46%) e *Crematogaster* sp1 (200 ind.; 14,46%), as três espécies mais representativas foram consideradas dominantes, pois, não realizam vibração nas flores, não sendo capazes de polinizar a *Cassia fistula*, dessa forma, são classificados como pilhadores.

Dentre as espécies observadas, apenas *Bombus morio* (Swederus, 1787), Halictidae sp1 e *Xylocopa frontalis* (Olivier, 1789) conseguem realizar *Buzz-pollination*, podendo ser polinizadores dessa espécie vegetal. A baixa frequência destas abelhas especificamente pode estar relacionada por terem comportamento solitário, e não possuir agregação em ninhos para visitação em alta frequência nas flores. Outra explicação que se pode observar, é que este estudo foi realizado em região urbana, com alta frequência de veículos automotores, e polui o sonora, isso pode ter influenciado a diversidade de espécies deste trabalho, apesar de ser em local próximo a reservas ecológicas municipais.

A pequena abundância das espécies polinizadoras, pode estar relacionada com a alta frequência de abelhas pilhadoras-coletoras, como *T. spinipes* e *A. mellifera scutellata*, como observado por Silva et al. (2007), pois podem afastar outras espécies com seu comportamento agressivo/territorial.

**Tabela 01:** Número de indivíduos (N), Frequência relativa (FR), dominância (D), e a presença/ausência do comportamento de *Buzz Pollination* dos Visitantes florais de *Cassia fistula* L.

ESPÉCIE	N	FR	D	BP
<b>Coleoptera</b>	<b>4</b>	<b>0,36</b>	-	
Chrysomelidae sp1	2	0,14	ND	N
Ciccadelidae sp1	2	0,14	ND	N
Maecolaspis trivialis (Boheman, 1858)	1	0,07	ND	N
<b>Diptera</b>	<b>9</b>	<b>0,65</b>	-	
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	6	0,43	ND	N
<i>Muscina prolapsa</i> (Harris 1780)	3	0,22	ND	N
<b>Hemiptera</b>	<b>7</b>	<b>0,51</b>	-	
Pentatomidae sp1	1	0,07	ND	N
Pentatomidae sp2	1	0,07	ND	N
Reduviidae sp1	5	0,36	ND	N
<b>Hymenoptera</b>	<b>1362</b>	<b>98,48</b>	-	
<i>Apis mellifera scutellata</i> Lepeletier, 1836	283	20,46	DO	N
<i>Bombus morio</i> (Swederus, 1787)	7	0,51	ND	S
<i>Crematogaster</i> sp1	200	14,46	DO	N
Formicidae sp1	59	4,27	ND	N
Formicidae sp2	61	4,41	ND	N
Halictidae sp1	31	2,24	ND	S
Polistes sp1	34	2,46	ND	N

<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	69	4,99	ND	N
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	605	43,75	DO	N
Vespidae sp1	4	0,29	ND	N
Vespidae sp2	6	0,43	ND	N
<i>Xylocopa frontalis</i> (Olivier, 1789)	3	0,22	ND	S
<b>Total</b>	<b>1383</b>	<b>100</b>	-	-

Legenda: Dominância (D) - Dominante (DO); Não Dominante (DO); Buzz pollination (BP) - Realiza Buzz pollination (Y); Não realiza (N).

A polinização por abelhas (Melitofilia) ocorre na maioria das espécies da família Fabaceae, dentre as abelhas, um dos táxons mais importantes para polinização de leguminosas são as abelhas *Xylocopa*, sendo responsáveis pela troca de gametas dentro dessas espécies vegetais (MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999; KIILL & DRUMOND, 2001; GUEDES et al., 2009; LEITE & MACHADO, 2009; BRITO et al., 2010); mas, há relatos de Fabaceae polinizadas também por *Bombus* (MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999; BRITO et al., 2010).

Como observado no presente trabalho, as abelhas *Bombus* e *Xylocopa*, abelhas de médio-grande porte, apresentam capacidade de polinização por vibração (*Buzz pollination*), sendo responsáveis por polinizar algumas plantas com anteras poricidas, como os representantes da subfamília Caesalpinioideae (*Chamaecrista*, *Cassia*, *Senna*) (THORP & ESTES, 1975; WILLE, 1963; AGUIAR, 1992; MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999). As pequenas abelhas de Halictidae, também possuem capacidade de realizar *Buzz pollination*, no entanto, podem vibrar as anteras apenas individualmente (GOTTSBERGER & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 1988), são representadas principalmente pelos gêneros *Augochlora* e *Augochloropsis* (NUNES-SILVA et al., 2010).

Em relação a pilhagem de recursos, *Trigona spinipes* é uma das abelhas mais conhecidas por realizar esse comportamento, devido apresentar mandíbulas fortes, ter alto nível de recrutamento de indivíduos, forrageamento agressivo/levemente territorialista, onde muitas vezes destroem estruturas estéreis e reprodutivas das plantas (PAZ & PIGOZZO, 2013). Além disso, podem inclusive inserir a probóscide nos poros para realizar a retirada do pólen ou fazem buracos nas anteras com as mandíbulas para retirar o pólen (GOTTSBERGER & SILBERBAUER-GOTTSBERGER 1988, CARVALHO & OLIVEIRA 2003).

De acordo com WILLE (1963), dentre os grupos de abelhas que visitam flores poricidas, há três tipos, as vibradoras, coletoras e mordedoras. As vibradoras são as que conseguem transmitir as vibrações para as anteras, conseguindo assim, coletar o pólen liberado pelos poros apicais. As coletoras apenas coletam o pólen localizado nas pétalas, após a vibração pelas espécies vibradoras. As mordedoras, são aquelas que além de não

polinizar e pilhar pólen, também danificam os verticilos florais reprodutivos e estéreis das flores, mastigando para coletar pólen. As abelhas coletoras e mordedoras não conseguem realizar a polinização (WILLE, 1963; RENNER, 1983).

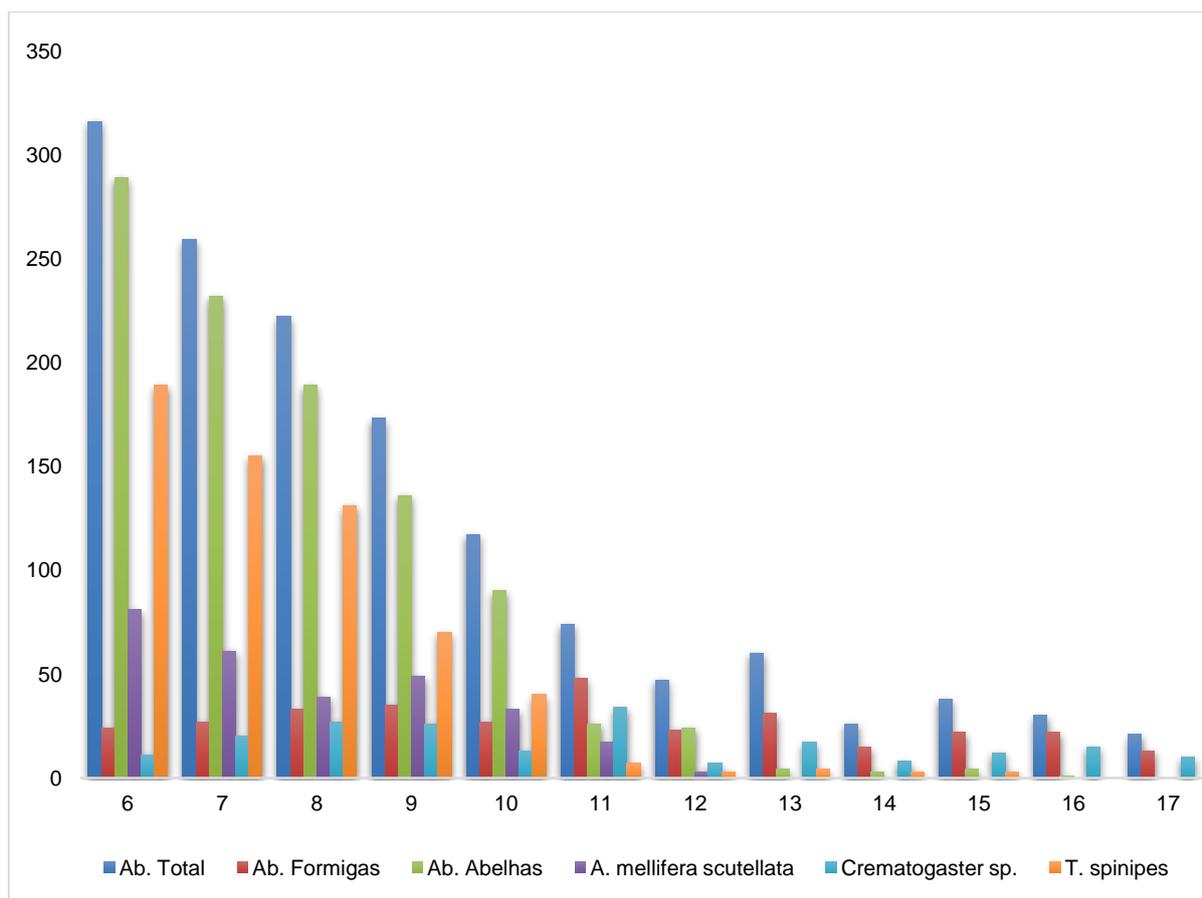
#### *Horários de visita*

Os horários (Figura 02) obtiveram abundâncias diferentes de acordo com o teste de média Kruskal Wallis para a abundância geral - todos insetos ( $p < 0,01$ ,  $H=28,08$ ), abelhas ( $p < 0,01$ ,  $H= 29,84$ ), comunidade de *A. mellifera scutellata* e *T. spinipes* ( $p < 0,01$ ,  $H= 27,48$ ). No entanto, não houve diferença significativa entre os horários para a abundância de formigas ( $p= 0,52$ ,  $H= 10,13$ ) e para comunidade de *Crematogaster* sp1 ( $p=0,99$ ,  $H= 3,33$ ).

Verificou-se pelo teste Post-Hoc de Dunn a 5% que os maiores valores para abundância (Ab. Geral, abelhas, comunidade de *T. spinipes*) foram observados no período matutino (06h,07h,08h,09h,10h). Para a comunidade de *A. mellifera scutellata*, o período que obteve maior atividade foi entre as 06 e 11h, diferente do período entre 06 e 10h relatado anteriormente para os outros grupos.

A queda da atividade nas flores no horário vespertino está relacionada a diminuição dos recursos, pois, devido a planta não ofertar néctar, após as 12h, as flores já começam a apresentar escassez de pólen nas flores, ofertando novamente, apenas no outro dia, devido a antese ocorrer nas primeiras horas da manhã, dessa forma, quase não há mais visita de abelhas após esse período. Porém, mesmo após a senescência floral, muitas flores permanecem nas inflorescências, pois esta é a unidade de atração para os visitantes, devido à disposição, coloração e quantidade de flores (SILVA et al., 2014).

Como observado em outras leguminosas, as flores em contraste com as folhas, atraem os visitantes a curta/longa distâncias (FRANCO, 1995; MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999), e a medida que as flores vão envelhecendo, o pólen das anteras vai se esgotando, e estas vão se tornando amarronzadas, dessa forma, as flores mais antigas tem função apenas de 'display' visual para as abelhas (BARRETO et al., 2006), não tendo custos energéticos para isso (NOGUEIRA & ARRUDA, 2006).



**Figura 02:** Distribuição da abundância dos visitantes de acordo com os horários das visitas nas flores de *C. fistula* L.

#### Fatores que podem influenciar na polinização

No presente trabalho verificou-se associação negativa entre temperatura e abundância total (todos insetos), abelhas, comunidade de *A. mellifera scutellata*, *Crematogaster* sp. e *T. spinipes*, logo, quando a temperatura aumentava, ocorreu a diminuição da atividade desses indivíduos (Tabela 02). No entanto, ocorreu o oposto na avaliação da associação com a umidade, pois quando a Umidade aumentou, houve maior abundância dos insetos correlacionados.

**Tabela 02:** Correlação de Spearman entre temperatura e umidade com abundância (total, abelhas, formigas) e comunidade dos visitantes mais frequentes em flores de *Cassia fistula* L.

Polinizadores	Temperatura	Umidade
Abundância total	-0,70**	0,77**
Abundância de abelhas	-0,66**	0,73**
Abundância de formigas	-0,21	0,30
<i>Apis mellifera scutellata</i>	-0,65**	0,77**
<i>Crematogaster</i> sp.	-0,42**	0,49**
<i>Trigona spinipes</i>	-0,63**	0,70**

Legenda: (\*) Significativo a 5%; (\*\*) Significativo a 1%.

Na literatura, é possível visualizar alguns fatores que podem influenciar a atividade das abelhas no forrageamento, comprometendo a polinização cruzada e o fluxo gênico entre plantas, como a velocidade do vento (NOGUEIRA & ARRUDA, 2006), temperatura, umidade (MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999; D'ÁVILA, 2014; DE-FARIAS, 2018) e luminosidade (MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999; D'ÁVILA, 2014). No entanto, a associação do clima com os polinizadores ainda não é muito estudada, e esses fatores varia entre regiões, estações do ano e comunidade estudada, assim, são necessários mais estudos abordando essas inter-relações (DE-FARIAS, 2018).

De acordo com AGUIAR & SANTOS (2007), os principais fatores que podem influenciar a polinização e a alta atividade de forrageio de abelhas/ vespas são a socialidade e o recrutamento de indivíduos para coleta de recursos, sendo limitantes para abelhas solitárias ou semi-sociais. A composição florística, baixa densidade populacional, fontes de recursos florais, competição com outras abelhas também podem influenciar na polinização de espécies (MANENTE-BALESTIERI & MACHADO, 1999; AGUIAR & SANTOS, 2007).

Apesar dessa "pollen flower" ser exótica, mostra-se que é uma importante fonte de pólen para diversas espécies de insetos, auxiliando na manutenção da biodiversidade, pois, ofertam muito pólen; estruturas ricas em carboidratos, proteínas, vitaminas e lipídios. Dessa forma, verifica-se que *C. fistula* é uma espécie vegetal importante para manutenção da comunidade de Hymenoptera, inclusive polinizadores de outras espécies botânicas. Ainda que limite os seus visitantes florais, devido a presença de anteras porcidas, e não secretar néctar, fonte de alimento essencial para as abelhas na fase adulta (ROUBIK, 1989).

Importante relatar que todas as espécies de abelhas/vespas listadas neste trabalho, são importantes polinizadoras de diversas plantas, inclusive espécies com importância econômica, portanto, realizar a manutenção da interação entre essa comunidade é imprescindível para conservação do ecossistema. Além disso, a intensa ação antrópica tem causado mudanças ambientais severas, afetando a comunidade de abelhas, tanto em riqueza de espécies como em abundância, com isso, pode gerar uma diminuição e/ou extinção de espécies, consecutivamente, afetar a estrutura e produção vegetal/alimentícia (LAROCCA & ORTH, 2002).

Esses trabalhos de Ecologia da Polinização e ambientes urbanos são necessários, pois podem ser úteis como literatura específica para auxiliar na realização de planos de manejo e organização de áreas urbanizadas. O estabelecimento dessas áreas pode ser importante, com objetivo de proteger grupos ameaçados e sensíveis a mudanças

antrópicas como as abelhas, que têm sentido o impacto negativo da diminuição das áreas naturais e mudanças climáticas (SOFIA & SUZUKI, 2004). Pois, muitas espécies nativas de Hymenoptera utilizam muitas plantas como refúgio/abrigo e alimentação, por isso, estabelecer e estudar a interação desses grupos em locais urbanos arborizados é necessário (SILVA et al., 2007).

As abelhas *B. morio*, Halactidae sp1 e *X. frontalis* foram as únicas espécies consideradas polinizadoras de *C. fistula*, pois, a planta apresenta deiscência poricida e limita a coleta de pólen apenas por abelhas vibradoras. No entanto, outras abelhas foram coletoras, pois, podem coletar os grãos que ficam dispostos nas pétalas. Os fatores ambientais podem influenciar na atividade dos insetos, abelhas e das espécies mais abundantes, pois, quando o clima está mais quente, há menor atividade nas flores, e quando está mais úmido, as abelhas forrageiam com mais intensidade. Estudos da Ecologia da polinização associados com fatores climáticos são importantes, apesar de serem incipientes, necessitando assim mais pesquisas com esse enfoque.

### Referências bibliográficas

- AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. Compartilhamento de recursos florais por vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) e abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de Caatinga. **Neotropical Entomology**, v.36, n.6, p.836-842, 2007.
- AGUIAR, L.F.R.M. Fenologia, Sistema de reprodução, **Ecologia de polinização e dispersão de *Senna alata* (Caesalpinoidea, Leguminosae)**. 1992. 149f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- ALVES-DOS-SANTOS, I.; SILVA, C.I.; PINHEIRO, M.; KLEINERT, A.M.P. Quando um visitante floral é polinizador? **Rodriguésia**, v.67, n. 2, p.295-307, 2016.
- ARENAS, M.D.; NEVES, S.M.A.S.; ROSSI, A.A.B.; COCHEV, J.S.; SILVA, I.V. Cobertura vegetal de Alta Floresta, Amazônia meridional matogrossense. **Revista Espacios**, v. 36, n. 20, p. 15-26, 2015.
- BARRETO, L.S.; OLIVEIRA, F.F.; CASTRO, M.S. Abelhas Visitantes Florais de *Solanum Lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) No Morro Do Pai Inácio, Palmeiras, Bahia, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v.6, n.4, p. 267-271. 2006.
- BERNHARDT, P. Anther adaptation in animal pollination. In: D'ARCY W. G.; KEATING, R. C. (eds.) **The anther: form, function and phylogeny**. Cambridge: Cambridge University Press. 1996, p. 192-220.
- BFG - The Brazil Flora Group. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**, v.69, n.4, p.1513-1527, 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno temático: biodiversidade no âmbito do zoneamento ecológico - econômico**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 240 p.
- BRITO, V.L.G., PINHEIRO, M. & SAZIMA, M. *Sophora tomentosa* and *Crotalaria vitellina* (Fabaceae): reproductive biology and interactions with bees in the restinga of Ubatuba, São Paulo. **Biota Neotropica**, v.10, n.1, p.185-192, 2010.
- BUCHMANN, S.L.; HURLEY, J.P. A biophysical model for buzz pollination in angiosperms. **Journal of Theoretical Biology**, v.72, n.4, p. 639-657, 1978.
- BUCHMANN, S.L. Buzz pollination in angiosperms. p.73-113. In: JONES, C.E.; LITTLE,

- R.J. (eds). **Handbook of Experimental Pollination Biology**. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc, 1983. 558p.
- CARDOSO, D.; SÄRKINEN, T.; ALEXANDER, S.; AMORIM, A. M.; BITTRICH, V.; CELIS, M.; DALY, D.C.; FIASCHI, P.; FUNK, V.A.; GIACOMIN, L.L.; GOLDENBERG, R.; HEIDEN, G.; IGANCI, J.; KELLOFF, C.L.; KNAPP, S.; LIMA, H. C.; MACHADO, A.F.P. SANTOS, R.M.; MELLO-SILVA, R.; MICHELANGELI, F.A.; MITCHELL, J.; MOONLIGHT, P.; MORAES, P.L.R.; MORI, S.A.; NUNES, T.S.; PENNINGTON, T.D.; PIRANI, J.R.; PRANCE, G.T.; QUEIROZ, L.P.; RAPINI, A.; RIINA, R.; RINCON, C.A.V.; ROQUE, N.; SHIMIZU, G.; SOBRAL, M.; STEHMANN, J.R.; STEVENS, W.D.; TAYLOR, C.M.; TROVÓ, M.; BERG, C.V.D.; WERFF, H.V.D.; VIANA, P.L.; ZARTMAN, C.E.; FORZZA, R.C. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. **PNAS**, v.114, n.40, p.10695-10700, 2017.
- CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA, P.E. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n.3, p. 319-328, 2003.
- CHRISTENHUSZ, M.J.M.; BYNG, J.W. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, v.261, n.3, p.201-217, 2016.
- DE-FARIAS, L.F. **Biologia floral, reprodutiva, visitantes florais e desempenho morfoagronômico de *J. curcas***. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.
- FERREIRA, J.C.V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado da Cultura, 1997. 660p.
- FIGUEIREDO, R.A.; OLIVEIRA, A.A.; ZACHARIAS, M.A.; BARBOSA, S.M.; PERIEIRA, F.F.; CAZELA, G.N.; VIANA, J.O.; CAMARGO, R.A. Reproductive ecology of the exotic tree *Muntingia calabura* L. (Muntingiaceae) in Southeastern Brazil. **Revista Árvore**, 32, n.6, p.993-999, 2008.
- FRANCO, A. L. M. **Ecologia da polinização e biologia reprodutiva de sete espécies de *Phaseoleae* (Fabaceae)**. 1995. 123 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FRANKIE, G.W., HARBER, W.A., OPLER, P.A.; BAWA, K.S. Characteristics and organization of the large bee pollination systems in the Costa Rican dry forest. In: JONES, C.E.; LITTLE, R.J. (eds). **Handbook of Experimental Pollination Biology**. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc., p.411-448, 1983.
- FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; KLEINERT, A.M.P.; GALETTO, L.; NATES PARRA, G.; JAVIER, J. QUEZADA-EUÁN, G. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. **Apidologie**, v.40, p.332-346, 2009.
- FREITAS, C.V.; OLIVEIRA, P.E. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.3, p.311-321, 2002.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Evolution of flower structure and pollination in Neotropical *Cassiniae* (Caesalpinioideae) species. **Phyton (Austria)**, v.28, n.2, p.293-320, 1988.
- GUEDES, R.S.; QUIRINO, Z.G.M.; GONÇALVES, E.P. Fenologia reprodutiva e biologia da polinização de *Canavalia brasiliensis* Mart. ex Benth (Fabaceae). **Biotemas**, v.22, n.1, p.27-37, 2009.
- HARDER, L.D.; BARCLAY, R.M.R. The functional significance of poricidal anthers and buzz pollination: controlled pollen removal from *Dodecatheon*. **Functional Ecology**, v.8, n.4, p. 509-517, 1994.
- HARTER, B.; LEISTIKOW, C.; WILMS, W.; TRUYLIO, B.; ENGELS, W. Bees collecting pollen from flowers with poricidal anthers in a south Brazilian Araucaria forest: a community study. **Journal of Apicultural Research**, v. 40, n.1-2, p. 9-16, 2002.
- JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J.

- Sistemática vegetal: um enfoque flogenético.** 3ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.
- KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C.; ASSIS, M.G.P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Mensagem Doce**, v.6, n.12, p. 21-41, 2001.
- KIILL, L.H.P.; DRUMOND, M.A. Biologia Floral e Sistema Reprodutivo de *Gliricidia Sepium* (Jacq.) Steud. (Fabaceae- Papilionoidae) na região de Petrolina, Pernambuco. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.597-601, 2001.
- LAROCA, S.; ORTH, A.I. Melissocoenology: historical perspective, method of sampling, and recommendations to the “Program of conservation and sustainable use of pollinator, with emphasis on bees” (ONU). In: KEVAN P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. (Eds). **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature.** Brasília: Ministry of Environment, Brazil, 2002. p.217-225.
- LEITE, A.V.; MACHADO, I.C. Biologia reprodutiva da “catingueira” (*Caesalpinia pyramidalis* Tul., Leguminosae-Caesalpinioideae), uma espécie endêmica da Caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, v.32, n.1, p.79-88, 2009.
- MICHENER, C.D. An interesting method of pollen collecting by bees from flowers with tubular anthers. **Revista de Biologia Tropical**, v.10, n.2, p.167-175, 1962.
- NOGUEIRA, E.M.L.; ARRUDA, V.L.V. Fenologia reprodutiva, polinização e sistema reprodutivo de *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae – Papilionoideae) em restinga da praia da Joaquina, Florianópolis, sul do Brasil. **Biotemas**, v.19, n.2, p.29-36, 2006.
- NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. A polinização por vibração. **Oecologia Australis**, v.14, n.1, p.140-151, 2010.
- PAZ, J.R.L.; PIGOZZO, C.M. Guilda de visitantes florais de quatro espécies simpátricas de Convolvulaceae: composição e comportamento. **Acta Biológica Paranaense**, v.42, n.1-2, p. 7-27. 2013.
- RCPOL – Rede de Catálogos polínicos online. *Cassia fistula* L. – Fedegoso. Disponível em: <<http://chaves.rcpol.org.br>>. Acesso em: 08 jun. 2019.
- RENNER, S. The widespread occurrence of anther destruction by *Trigona* bees in Melastomataceae. **Biotropica**, v.15, n.4, p.251-256, 1983.
- ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees.** 1a. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 514 p.
- SILVA, C.I.; AUGUSTO, S.C.; SOFIA, S.H.; MOSCHETA, I.S. Diversidade de Abelhas em *Tecoma stans* (L.) Kunth (Bignoniaceae): Importância na Polinização e Produção de Frutos. **Neotropical Entomology**, v.36, n.3, p.331-341, 2007.
- SILVA, C.I.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; GROppo, M.; BAUERMANN, S.G.; SARAIVA, A.M.; QUEIROZ, E.P.; EVALDT, A.C.P.; ALEIXO, K.P.; CASTRO, J.P.; CASTRO, M.M.N.; FARIA, L.B.; CALIMAN, M.J.F.; WOLFF, J.L.; PAULINO NETO, H.F.; GARÓFALO, C.A. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto.** Ribeirão Preto: Holos, 2014.153p.
- SOFIA, S.H.; SUZUKI, K.M. Communities of euglossine males (Hymenoptera: Apidae) in forest fragments from Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, V.33, p. 693-702, 2004.
- TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima – análise e representação cartográfica.** Cuiabá: Entrelinhas, 2011. 102 p.
- THORP, R.W.; ESTES, J.R. Intrafloral behavior of bees on flowers of *Cassia fasciculata*. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v.48, p.175-184, 1975.
- ULLOA ULLOA, C.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; BECK, S.; BELGRANO, M.J.; BERNAL, R.; BERRY, P.E.; BRAKO, L.; CELIS, M.; DAVIDSE, G.; FORZZA, R.C.; GRADSTEIN, S. R.; HOKCHE, O.; LEÓN, B.; LEÓN-YÁNEZ, S.; MAGILL, R.E.; NEILL, D. A.; NEE, M.; RAVEN, P.H.; STIMMEL, H.; STRONG, M.T.; VILLASEÑOR, J.L.; ZARUCCHI, J.L.; ZULOAGA, F.O.; JØRGENSEN, P.M. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. **Science**, v.358, n.6370, p.1614-1617, 2017.
- VOGEL, S. Evolutionary shifts from reward to deception in pollen flowers. In: RICHARDS, A.J. (eds). **The pollination of flower by insects.** London: Linnean Society Symposium

Series Academic Press, V. 6, p. 89-96, 1978.

WILLE, A. Behavioral adaptations of bees for pollen collecting from *Cassia* flowers.

**Revista de Biología Tropical**, v.11, p.205-210, 1963.



### **Efeito antifúngico de extratos vegetais no controle de *Colletotrichum sp.* Causador da antracnose em banana**

Ana Paula Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Bruna Francielly Gama<sup>1</sup>; Luiz Fernando Gibbert<sup>1</sup>; Giseudo Aparecido de Paiva<sup>1</sup>; Adriana Matheus da Costa Sorato<sup>1</sup>; Ostenildo Ribeiro Campos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato

Grosso <sup>2</sup> Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso

**Resumo:** A antracnose é uma doença no pós-colheita, responsável por causar podridões em órgãos de reserva, como frutos, com o intuito de aumentar o tempo de prateleira em mercados. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a atividade fúngica do gênero *Colletotrichum* em banana em relação a aplicação de extratos vegetais (pimenta calabresa, alho, cravo-da-índia e açafrão) na concentração de 10%. Para a realização do experimento foi adquirido em comércio local no município de Alta Floresta as bananas e os materiais vegetais para o preparo dos extratos, posteriormente por método de aspersão foi inoculado o fungo nas frutas e após a secagem a aplicação do controle. O delineamento experimental foi aleatoriamente ao acaso, realizado a partir de 5 tratamentos com 5 repetições, sendo avaliado a perda de massa fresca e a incidência da doença. Foi notado a ineficiência do uso dos extratos testados, mas visualmente é observado frutos com bom aspecto comercial quando tratados com extrato de cravo da índia. Embora estatisticamente não haja resultados positivos, comercialmente o extrato de cravo da índia apresenta bom aspecto ao fruto.

**Palavras-chave:** Patógenos; Controle alternativo; Pós-colheita.

#### **Introdução**

A banana apresenta uma grande diversidade de cultivares, mas apenas algumas se destacam em relação as características agrônomicas exigidas pelo mercado, como a produtividade, resistência a fatores ambientais, pragas e doenças (CARVALHO, 2011). Apresenta alta aceitação pelo consumidor por ser extremamente nutritiva e acessível

financeiramente (SOUZA et al., 2011). A banana é considerada a fruta mais consumida no mundo (ANDRADE, 2018), sendo o Brasil o terceiro maior produtor. A bananicultura brasileira apresenta grande dificuldade em relação a conservação da qualidade do fruto que depende dos cuidados do produtor no pós colheita (CAMPELO,2016).

A banana apresenta fruto climatérico, extremamente perecível, com alta taxa respiratória e grande produção de etileno no pós-colheita (PRILL et al., 2012), o hormônio estimula a maturação do fruto que conseqüentemente gerará maior perecibilidade do fruto. Essa característica facilita a entrada de fungos, como o *Colletotrichum* sp. Causador da antracnose, em que é. Considerado como responsável pela doença mais importante em frutos de bananeira, ocasionando infecções na pré e pós-colheita (FREIRE,2003).

O fungo ataca principalmente os frutos e causa lesões arredondadas e deprimidas, com presença de conídios (SOUZA et al, 2012). Os esporos são depositados sobre a fruta verde, onde germinam e penetram sobre ela, se mantendo em estágio latente até sua maturação (CORDEIRO,1997). O seu desenvolvimento se dá em temperaturas de 27C° a 30C° (GALAN, 1962). O gênero *Colletotrichum* sp. Causa deterioração de frutos, sendo um grande problema para a preservação da qualidade e integridade de frutas.

O Brasil tem grande potencial para a exportação, haja visto que apresenta características edafoclimáticas ideais para a produção de diversas espécies, como a banana maçã. Para a maior aceitação do mercado internacional e maior eficiência produtiva é essencial maiores cuidados com os frutos, levando em consideração que há perdas consideráveis após a colheita, especialmente por consequência da antracnose, sendo notório a necessidade por medidas de controle eficientes.

Os fungicidas são considerados o principal método de controle, mas apresentam fitotoxicidade, efeitos residuais e estimulam a resistência do patógeno (BASTOS et al, 2004). Desta forma se faz necessário métodos de controle alternativos como biofungicidas, extratos vegetais e óleos essenciais.

Produtos naturais podem apresentar características que inibem a ação do patógeno, incluindo os extratos naturais que segundo Jaspers & Waard (1993) são usados a muito tempo como curativos e para o controle de doenças e pragas. Diversas plantas apresentam substâncias tóxicas aos patógenos, chamados de compostos alelopáticos ou aleloquímicos, sendo que a extração com solvente aquoso, para a formação de extratos vegetais, mantem essas substâncias da planta (ALMEIDA, 2009).

Como intuito de prologar a vida útil de frutas nas prateleiras é necessário utilizar medidas de controle eficazes. Assim, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar a eficiência de extratos vegetais no controle de *Colletotrichum* sp.

## Material e métodos

O experimento foi elaborado no Laboratório de Microbiologia da UNEMAT – Universidade do Estado do Mato Grosso, campus de Alta Floresta. O ensaio referente ao controle do *Colletotrichum sp.* Com extratos vegetais. Foram testados o potencial de 4 extratos vegetais (pimenta calabresa, alho, cravo-da-índia e açafrão) e a testemunha no controle do fitopatógeno *Colletotrichum sp.*, da coleção de fungos do laboratório.

Foram adquiridos em comercio local, as bananas maçã (*Musa acuminata*) a pimenta calabresa e o alho, os demais (cravo-da-índia e açafrão) foram cedidos pelo laboratório. Os extratos foram preparados a partir do uso de 20 g de cada material vegetal batido com o auxílio do liquidificador com 200 mL de água destilada. Foram utilizadas 25 bananas que foram submersas por 5 minutos em uma solução constituída de 3L de água com 100 mL de hipoclorito.

Cada fruto foi pesado, posteriormente a solução do fitopatógeno *colletotrichum sp.* Foi disseminada a partir de aspensão do fungo sobre o fruto. Uma banana constituiu uma unidade experimental, após serem infectadas, foram separadas em cinco grupos, de forma aleatória, em que cada grupo continha cinco repetições, definindo assim os tratamentos.

As bananas foram colocadas em potes plásticos transparente, lacrados, etiquetados (Figura 1) e, em seguida levadas a sala de fotoperíodo, onde permaneceu por 8 dias, para a análise fúngica do *Colletotrichum sp.*



Figura 1: Frutos de banana distribuídos em potes plásticos, na oitava avaliação. FONTE: Bruna F. Gama.

As variáveis analisadas foram a perda de massa fresca e a incidência da doença. A perda de massa fresca foi determinada a partir da pesagem de cada fruto em balança eletrônica de precisão, antes da aplicação do fungo e dos tratamentos e na última avaliação após 8 dias. Em relação a incidência da doença a primeira avaliação foi feita nos 4 dias iniciais, em que foi avaliado, o grau de podridão e o nível de contaminação, que foi tabelado de 0,1, 3,5 e 7. Os dados foram submetidos a análise de variância e posterior teste de

médias utilizando software R.

### Resultados e discussão

Estatisticamente, todos os extratos testados apresentam efeitos semelhantes ao da testemunha em ambas as variáveis testadas. Isso significa que o extrato não influencia no peso do fruto e, também indica que os extratos não são eficientes para controlar o desenvolvimento do fungo na banana. Entretanto ao observar visualmente os frutos ao final do experimento, é possível notar que os frutos tratados com o extrato de cravo da Índia, mesmo com pequenas lesões na casca, são os frutos que apresentaram menor contaminação externa, principalmente em relação a testemunha (Figura 2).

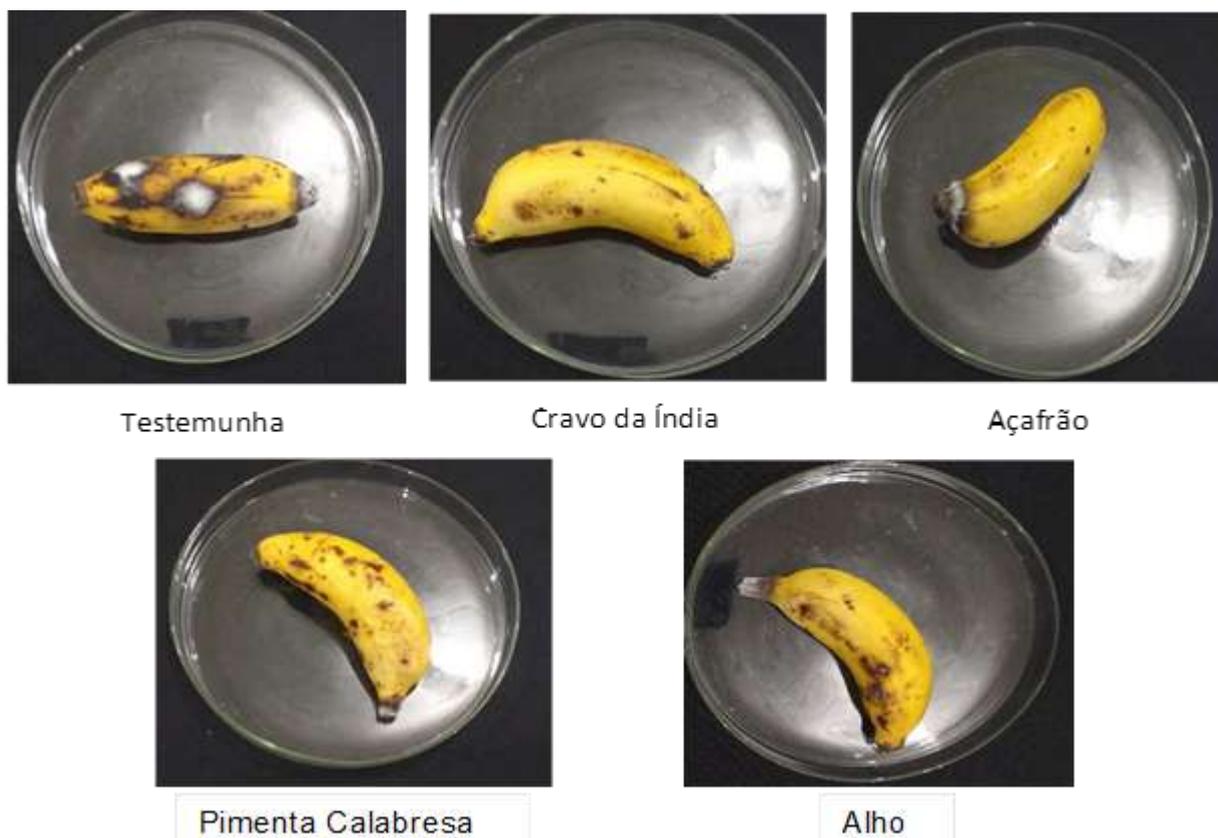


Figura 2: Aspecto visual de frutos de banana oito dias após a inoculação do fungo e da aplicação dos respectivos tratamentos.. FONTE: Bruna F. Gama.

Esse resultado da análise de variância, que afirma que os extratos vegetais testados apresentaram resultados semelhantes, sendo ineficientes no controle do *Colletotrichum sp.*, pode ter ocorrido devido a concentração usada no ensaio e a metodologia utilizada para controle. Segundo Almeida et al (2009), o extrato de fumo, arruda, alho, açafrão e entre outros apresentou-se eficiente no controle do crescimento micelial de *Colletotrichum acutatum*, sendo utilizado a concentração de 20% para cada extrato juntamente com o meio de cultura Batata Dextrose Agar ( BDA). Brand et al (2010), verificaram um alto

controle *Colletotrichum lindemuthianum* com o extrato de alho em feijoeiro, haja visto que houve uma redução na contaminação de 57,60%, na dose de alho á 3,0%, no final do período de avaliação.

Rozwalk et al (2007), testaram o controle de diversos extratos, mas em especial o cravo da índia, na concentração de 10% apresentou inibição de 100% do crescimento micelial de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides*. Em outro experimento utilizando óleo essencial de Pimenta de macaco (Gênero Piper) sobre *Colletotrichum musae*, houve 100% de inibição na germinação e no crescimento, nas concentrações de 100 µg/mL e 150 µg/mL (BASTOS,2004). Foi verificado resultado promissor da pimenta calabresa no controle do fungo o *S.rolfsi*, com a concentração de 20% (ALVEZ 2018).

Embora os tratamentos não apresentem diferença estatística entre si quanto ao controle do *Colletotrichum sp.* Em frutos de banana, visualmente nota-se frutos com bom aspecto comercial quando tratados com extrato de cravo da índia. Desse modo, é necessário prosseguir com a pesquisa com intuito de testar doses mais concentradas desse extrato para avaliar o desenvolvimento do fungo em frutos da bananeira.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. F.; MATOS, D. L.; ROCHA, K. S. M.; DOMINGUES, S. C. O.; NEVES, I. S.; DAVID, G. Q. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii*. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

ALMEIDA, T. F; CAMARGO, M. ; PANIZZI, R.C.-Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. **Summa phytopathologica**, p. 196-201, 2009.

ANDRADE, B. – Production of unripe banana flour (*Musa spp*) for application in whole wheat bread. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.

BASTOS, C.N.; ALBUQUERQUE, P.S.B. Efeito do óleo de Piper aduncum no controle em pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.5, p.555557, 2004.

BRAND, S. – Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, 2010.

CARVALHO, A. V -Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo'maçã', na

região de Belém-PA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2011.

CAMPELO, M. E. S. – Qualidade pós-colheita de frutas de banana orgânica em Palmácia/CE. 2016. 53 f. **Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira** – UNILAB., Redenção, 2016.

CORDEIRO. Z. J. M. Doenças e Nematoides. In ALVEZ. E. J. et al. (ED.). Banana para exportação: Aspectos técnicos da produção. 2. Ed. Brasília: **EMBRAPA-SPI**, 1997.p. 69-86.

FREIRE, F. C. O; CARDOSO, J.E.; VIANA, F.M.P- Doenças de Fruteiras Tropicais de interesse agroindustrial. 1. Ed. Brasília- DF: **EMBRAPA**, 2003. 687 p.

GALAN, V. The situations of mango culture in the world. Acta Horticulture. Belgium, v. 241, p. 31-41, 1993. GOOS, R. D.; TSCHIRSCH, M. Effect of environmental factors on spore germination, spore survival, and growth of *Gloeosporium musae*. **Mycologia Oregon**, v. 54, p. 353-367. 1962.

JESPERS, A.B.K.; WAARD, M.A.. Natural products in plant protection. Neth. **Journal Plant Pathology**, Wageningen, v.99, p.109- 117, 1993.

SILVA, S. O.; FLORES, J. C.; LIMA NETO, F. P. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.11, p.1.567-1.574, 2002.

SOUSA, R. M. S.; SERRA, I. M. R. S.; MELO, T. A. Efeito de óleos essenciais como alternativa no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, em pimenta. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 1, p. 42-47, 2012.

PRILL, M. A. S.; NEVES, L. C.; CHAGAS, E. A.; TOSIN, J. M.; SILVA, S. S. Atmosfera modificada e controle de etileno para bananas ‘Prata-Anã’ cultivadas na Amazônia Setentrional Brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1030-1042, 2012.

ROZWALKA, L. C.; LIMA, Maria L. R. Z. C.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella*

cingulata e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, 2008.



### **Eficiência de novo corante em estruturas fúngicas**

Milena Macaiewski Ferreira<sup>1</sup>. Lígia Eburneo<sup>1</sup>. Guilherme Volpe<sup>1</sup>. Marluce Francisca Hrycyk<sup>1</sup>. Marcelo Barreira Pimentel<sup>1</sup>. Luiz Fernando Scatola<sup>1</sup>.

Universidade do Estado de Mato Grosso. 1Campus de Alta Floresta, MT.

**RESUMO:** Neste trabalho, o objetivo foi avaliar a eficiência de um novo corante em diferentes concentrações de ácido láctico em estruturas micromorfológicas de fungos filamentosos. A importância de avaliar a eficiência desse corante se baseia em diminuir o contato do ser humano e do meio ambiente com corantes tóxicos, já que o Azul de Lactofenol-Algodão que é usado na coloração de fungos possui compostos tóxicos, nocivos e mutagênicos devido aos cristais de fenol em sua composição. O novo corante foi desenvolvido no Laboratório Didático I da Universidade do Estado de Mato Grosso – Alta Floresta. Foram testadas diferentes concentrações de ácido láctico: 5%,15% e 30%. As lâminas foram avaliadas e microfotografadas em triplicatas, utilizando o método de microscopia direta com as espécies de fungos: *Rhizopus* sp, *Curvularia* sp e *Alternaria* sp. Contudo com base neste trabalho foi possível observar com os resultados obtidos que as diferentes variações de 5% 15% e 30% de ácido láctico não conferiram diferenças na coloração das estruturas vegetativas, germinativas, esporos e hifas das espécies que foram analisadas.

**Palavras-chave:** Fungos; Toxicidade; Coloração;

### **Introdução**

Os corantes são amplamente utilizados para facilitar o estudo de organismos microscópicos, pois eles atuam como fixadores em estruturas celulares que resulta na capacidade de observar diferentes formas, além de conferir a capacidade de absorção de luz. Os corantes podem ser classificados como substâncias químicas, solúveis e intensamente coloridos que quando são aplicadas em algum material interagem conferindo cor. Para cada determinada microestrutura existe o tipo exato de corante,

sendo classificados como básicos ou ácidos (Borges et al., 2002; Peters et al., 1997). Geralmente usam-se corantes sempre com o auxílio do microscópio para conseguir identificar de maneira taxonômica o organismo objeto de estudo (Abiquim, 2017).

Para conseguir identificar um fungo filamentosos são observadas características, algumas macroscópicas, tais como tamanho, a cor, aspecto e textura da colônia (ANVISA, 2014). E para visualizar a micromorfologia, torna-se necessário o uso de corantes para corar estruturas hialinas. Assim, são utilizados para visualização da forma da hifa, se esta possui septos ou não, para visualizar como os esporos são produzidos, além do formato que os esporos apresentam. Várias técnicas de preparação microscópicas envolvem o uso de corantes adequados ao líquido de montagem para permitir o contraste entre as estruturas hialinas, produzidas por grande parte dos fungos, e o meio ou tecido vegetal (Alfenas & Mafia, 2016).

Os corantes, na maioria das vezes, possuem propriedades tóxicas ao ser humano e ao meio ambiente, como o Azul de Lactofenol-Algodão que é amplamente utilizado para corar estruturas fúngicas possui grande toxicidade, além de ser corrosivo e nocivo, também é mutagênico em células germinativas (Chemicals, 2017). O corante Azul de Lactofenol-Algodão possui compostos com características antibacterianas e fungicidas que, quando associadas ao ácido láctico, podem inativar o fungo e preservar sua micromorfologia, uma vez que o ácido láctico faz com que ocorra uma alteração no pH das células e, conseqüentemente, cause prejuízos na produção de energia.

Através desse enfoque é que foi desenvolvido um corante baseado em ingredientes com baixo índice de toxicidade, ou que seja menos prejudicial, de fácil acesso e que apresente um baixo custo. Dentre a grande diversidade de corantes, o Azul de metileno que é considerado um corante menos tóxico, usado na preparação do corante Azul, é bastante usual no cotidiano dos acadêmicos, pois serve para realizar vários procedimentos e técnicas. Como exemplo, pode-se citar a sua utilização como indicador nos processos em que envolvem a microbiologia no auxílio para determinar se a célula de algum fungo está viável ou não. Além disso, o Azul de Lactofenol-Algodão pode ser substituído pelo Azul de metileno na coloração de fungos (ANVISA, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de coloração do novo corante desenvolvido para microscopia de fungos filamentosos, bem como observar se a diferença na concentração de ácido láctico interfere na coloração das microestruturas.

## **Material e métodos**

### **Corante**

Para a realização desse experimento foi desenvolvido no Laboratório da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT pelos técnicos Lígia Eburneo e Guilherme Volpe, um novo corante, para coloração das estruturas fúngicas.

### **Isolados Fúngicos**

As três espécies de fungos utilizados foram *Rhizopus* sp., *Curvularia* sp., e *Alternaria* sp., em que *Rhizopus* (Zygomycota) foi isolado de abóbora; *Curvularia* (Ascomycota) isolado de sementes de Mogno africano e o fungo *Alternaria* sp., (Ascomycota) foi isolado do substrato do fruto do tomate. Todos os isolados fúngicos foram mantidos em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) a 25°C.

Desta forma, foi utilizado o novo corante alterando somente a concentração de ácido láctico na proporção de 5% 15% e 30% testando cada espécie em triplicatas. A partir disto foram observadas as diferenças causadas pela variação do novo corante, em cada espécie, considerando que cada uma delas possui características diversas de esporos, hifas, estruturas vegetativas e germinativas.

As lâminas foram preparadas através da técnica de microscopia direta, no qual um pedaço de fita durex contendo uma amostra do fungo filamentosos foi colocado diretamente sobre a lâmina contendo o corante. Em seguida, as lâminas foram observadas no microscópio óptico (Primo Star Zeiss®) e fotomicrografadas no aumento de 400x e 100x.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao comparar o resultado de cada concentração, não foi possível observar diferenças na coloração da micromorfologia destes fungos. Nota-se, entretanto, que a coloração desse novo produto foi satisfatória em todos os testes realizados.

O corante demonstrou uma coloração azulada em todas as estruturas do fungo. Alguns fungos filamentosos possuem uma pigmentação característica própria, como a melanina que é amplamente produzida pelos microorganismos, incluindo diversos fungos (BELL E WHEELER, 1986). Essas espécies que possuem cor em suas estruturas são conhecidas como fungos demáceos, e apresentam hifas e esporos com pigmentação acastanhada. Nas espécies fúngicas que possuem hifas demáceas geralmente observamos essa coloração própria nos esporos, sem a necessidade do uso de corantes. No decorrer das análises do trabalho realizado conseguimos interpretar a reação de características próprias que cada espécie possui ao entrar em contato com o novo corante. Com base no que foi visto cada uma das espécies de fungos que foram

analisados com o uso do corante demonstraram características diversas na coloração, sendo, portanto algumas características únicas da espécie. O *Alternaria* sp., que faz parte das espécies demáceas, demonstrou que os seus esporos na concentração de 15% permaneceram com sua pigmentação original, porém nas concentrações de 5% e 30% os esporos também foram corados e foram vistos na cor azul. O que nos sugere que a variação de concentração do ácido láctico pode não afetar diferenças nas estruturas do *Alternaria* sp.

Outra observação feita desta vez com o *Curvularia* sp., constatou que o corante coloriu somente nas hifas hialinas deste fungo e a parte das extremidades dos esporos, já a parte central, manteve a coloração natural deste em todas as concentrações do corante. Isso demonstra a eficiência do corante nas estruturas hialinas dos fungos e que alguns microorganismos, mesmo depois do contato com o corante permanecerão com suas pigmentações.

Também foi analisado a capacidade de coloração do corante em lâminas preparadas em triplicata e armazenadas em temperatura ambiente durante 20 dias com a espécie *Rhizopus* sp. Após 20 dias, essas lâminas foram novamente observadas e demonstrou que mesmo após esse período, as microestruturas (esporos, hifas e conidióforos) continuavam bem coradas o que demonstra que o corante atuou de forma a preservar essas estruturas, o que é vantajoso para análises posteriores das lâminas.

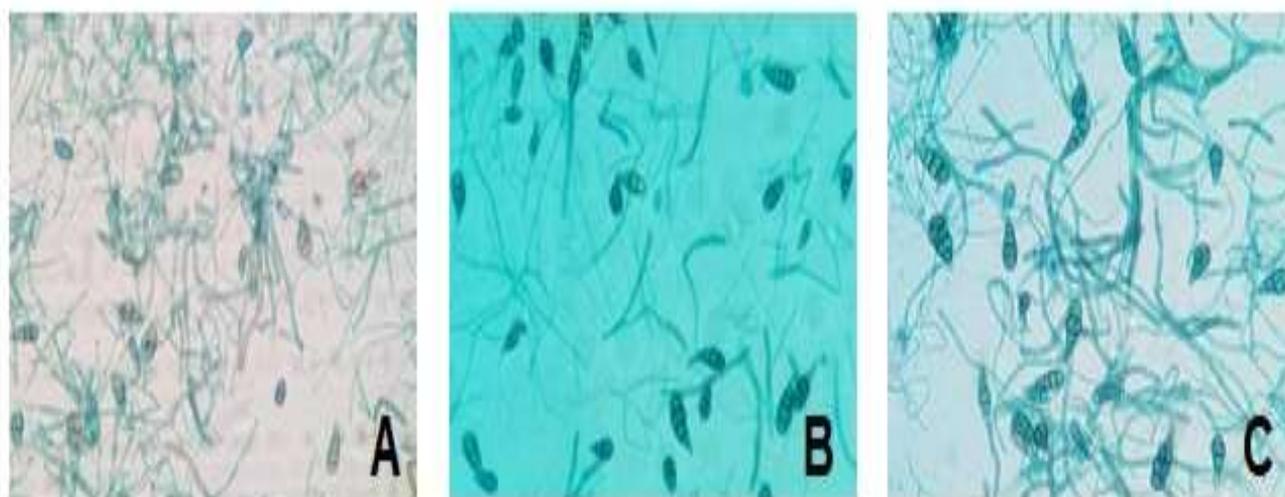


Figura 1. *Alternaria* sp., em diferentes concentrações do ácido láctico: A) 5 % B) 15% C) 30%. Fonte: Milena Macaiewski e Lígia Eburneo.

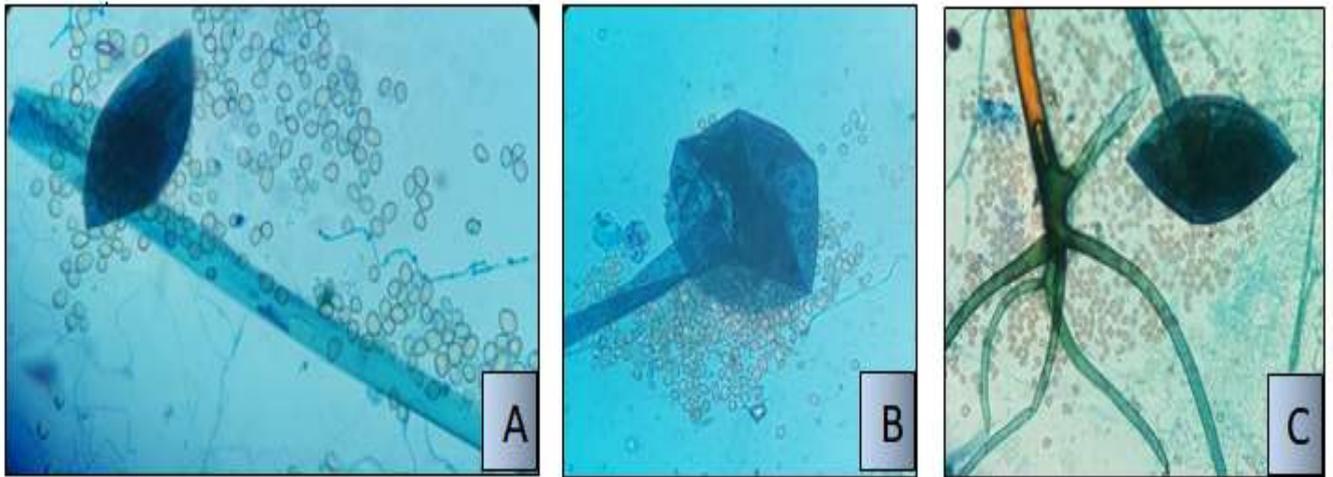


Figura 2 – *Rhizopus* sp. em diferentes concentrações de ácido láctico: A) 5 % B) 15% C) 30%. Fonte: Milena Macaiewski e Lígia Eburneo.

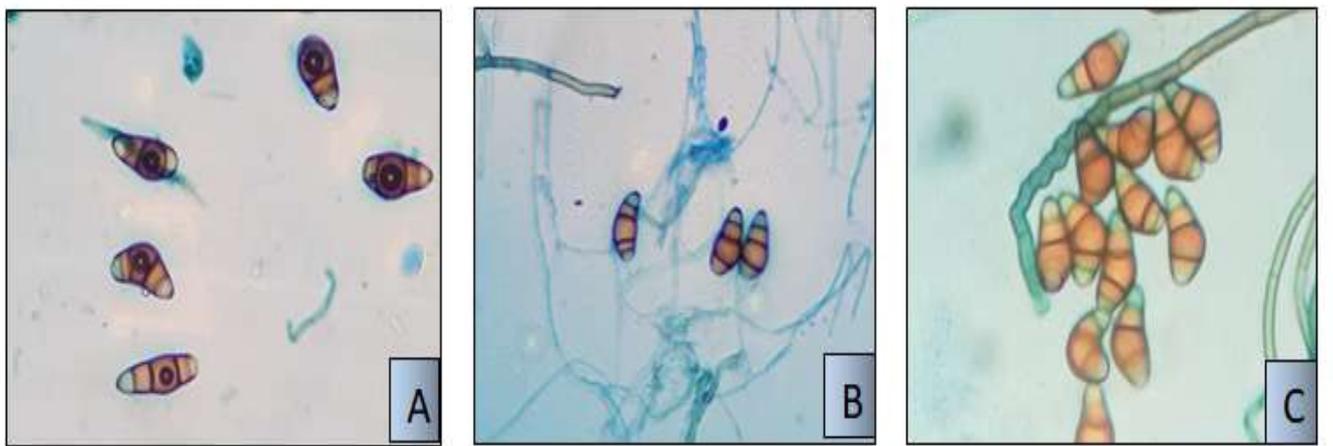


Figura 3 – *Curvularia* sp., em diferentes concentrações A) 5% B) 15% C) 30 %. Fonte: Milena Macaiewski e Lígia Eburneo.

## CONCLUSÃO

A quantidade de ácido láctico que deve ser adicionada na preparação do corante deve variar de acordo com o material que se quer observar. Portanto, em microorganismos com estruturas celulares mais finas a quantidade adicionada pode ser menor do que em microestruturas moderadamente mais grossas. No que se refere ao novo corante, este se mostrou eficiente na coloração das microestruturas fúngicas, como hifas, esporângio e esporos das espécies testadas neste trabalho. Não foi possível observar diferença de coloração entre as concentrações de ácido láctico que foram avaliadas (5%, 15% e 30%), pois em todas as concentrações, houve uma boa coloração das estruturas fúngicas. Demonstramos que o novo corante é eficiente em corar as estruturas morfológicas vegetativas e germinativas de fungos filamentosos como esporos

e hifas, sendo útil para auxiliar na identificação e classificação das espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQUIM, Associação Brasileira da Indústria Química. **Corantes e pigmentos**. Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/corantes>>. Acesso em 24 jun. 2019.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Módulo 8 - **Deteção e Identificação de Fungos de Importância Médica**. 2014. Disponível em: <<https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

Bell, A.A., WHEELER, M.H. (1986) **Biosynthesis and functions of fungal melanins**. *Annals Reviews of Phytopathology*, 24:411-451.

BORGES, A.C.; MORAES, C.A.; ARAÚJO, E.F.; PASSOS, F.M.L. 2002. **Microbiologia geral: práticas de laboratório**. Viçosa, MG: Editora UFV. 61p.

CHEMICALS, Merck. Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos. São Paulo: **FISPQ**, 2017. 22 p. Disponível em: <[http://www.merckmillipore.com/BR/pt/product/msds/MDA\\_CHEM-113741?Origin=PDP](http://www.merckmillipore.com/BR/pt/product/msds/MDA_CHEM-113741?Origin=PDP)>. Acesso em: 28 jun. 2019.

MAFIA, R.G.; ALFENAS, A.C. Preparações e observações microscópicas de espécimes fúngicas. In.: ALFENAS, A.C.; MAFIA, R.G. (2 ed.). **Métodos em fitopatologia**. Viçosa, MG: Editora UFV. p.207-223. 2016.



### **Espécies arbóreas ameaçadas de extinção no estado do Mato Grosso, Brasil**

Sirlene Rodrigues Costa<sup>1</sup>; Domingos Lucas dos Santos Silva<sup>2</sup>; Luciene Castueira de Oliveira<sup>2</sup>

1 - Graduada em Ciências Biológicas, UNEMAT/ Alta Floresta; 2 - Doutorandos em Ecologia e Conservação, UNEMAT/ Nova Xavantina.

**Resumo:** O estado de Mato Grosso (MT) abriga três biomas: Pantanal, Cerrado e Floresta Amazônica. Com seu vasto espaço territorial, MT possui Terras Indígenas e Unidades de Conservação da Natureza de todas as categorias, entretanto, é um dos estados que mais desmata no Brasil. O objetivo foi investigar a composição da vegetação arbórea de MT conforme categorias de ameaça de extinção. Utilizamos a lista de árvores do estado de MT do banco de dados *NeoTropTree* e avaliamos essas espécies arbóreas em relação às categorias de ameaça constantes da lista de espécies ameaçadas do Centro Nacional de Conservação da Flora. Obtivemos 2.303 espécies arbóreas distribuídas em 540 gêneros e 112 famílias. Registramos a presença de 22 espécies arbóreas ameaçadas (pertencentes à 20 gêneros e nove famílias) distribuídas em: uma espécie criticamente ameaçada (CR), cinco em perigo (EN) e 16 na categoria de ameaça vulnerável (VU). Identificamos espécies ameaçadas que estão entre as principais madeiras de lei brasileiras. A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies arbóreas ameaçadas em MT. Os gêneros *Cedrela* e *Trichilia* apresentaram, cada um, duas espécies arbóreas em algum nível de ameaça. A Floresta Estacional Semidecídua foi a fitofisionomia com o maior número de espécies ameaçadas, seguida das fitofisionomias Floresta Ripícola e Floresta Pluvial. A ocorrência de espécies em categorias de ameaça de extinção, associada ao acelerado avanço do desmatamento nos três biomas do estado de MT, indica a necessidade de ações de conservação, com especial atenção para as fitofisionomias predominantemente florestais (Floresta Estacional Semidecídua, Floresta Ripícola e Floresta Pluvial).

**Palavras-chave:** Amazônia; Biodiversidade; Conservação; Cerrado; Pantanal

## Introdução

O Brasil apresenta uma grande diversidade biológica associada à grande extensão territorial e heterogeneidade de seus ambientes (MYERS et al., 2000; ABELL et al., 2008; SOARES-FILHO et al., 2014), sendo considerado um dos países com maior cobertura vegetal do mundo (MMA, 2015). Constitui-se de uma rica flora, com aproximadamente 34.459 espécies de plantas vasculares (1.330 de samambaias e licófitas, 30 de gimnospermas e 33.099 espécies de angiospermas; BFG, 2018), das quais mais de 8.000 são espécies arbóreas (REFLORA, 2018).

No entanto, essa riqueza e diversidade de espécies encontra-se ameaçada devido aos fortes impactos ambientais decorrentes do extrativismo, conversão do uso do solo e o avanço das fronteiras agrícolas (FACHIM; GUARIM, 1995; AZEVEDO-SANTOS et al.

2018). Assim, o avanço acelerado da degradação florestal por essas atividades de fragmentação expõe espécies arbóreas a condições críticas de sobrevivência, devido à entrada de espécies exóticas, que podem causar a morte dessas espécies e na interferência das interações com os polinizadores e dispersores com as espécies de plantas (FAHRIG, 2003), além da fragmentação, que contribui com os efeitos de borda, diminuição do número populacional, perda da diversidade genética, dentre outras (LAURANCE et al. 1998; SANTOS et al. 2010).

As espécies arbóreas do estado de Mato Grosso estão fortemente vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção (FEARNSIDE, 2006; ZERWES; SCHWENK, 2009) devido à forte fragmentação mediante o desmatamento para produção agropecuária. Os índices de desmatamento mostram que se trata de um dos estados que mais desmatam, com 1.749Km<sup>2</sup> de florestas derrubadas entre 2017 e 2018, ficando atrás somente do estado do Pará (VALDIONES et al. 2018). As dez cidades mato-grossenses que se destacam em áreas desmatadas são Colniza, com 174,7km<sup>2</sup> desmatados, Aripuanã (92km<sup>2</sup>), Nova Maringá (49km<sup>2</sup>), Nova Bandeirante (48,9 km<sup>2</sup>), Gaúcha do Norte (48,2km<sup>2</sup>), Marcelândia (47,7km<sup>2</sup>), União do Sul (45,9km<sup>2</sup>), Cotriguaçu (45,2km<sup>2</sup>), Nova Ubiratã (43,5km<sup>2</sup>) e Paranaíta (40,9km<sup>2</sup>) (VALDIONES et al. 2017).

De fato, o desmatamento é um dos empecilhos para a descoberta de novas espécies. No entanto, são listadas cerca de 8.267 espécies, distribuídas em 976 gêneros e 132 famílias de arbóreas para o estado de Mato Grosso (BFG, 2018). Algumas dessas encontram-se distribuídas nas 61 Unidades de Conservação do Estado, sendo 18 unidades federais, 36 estaduais e 7 municipais (BRASIL, 2019), além de áreas de reservas indígenas que se encontram inseridas nas três regiões biogeográficas do Estado: Pantanal, Cerrado e Floresta Amazônica (FACHIM; GUARIM, 1995).

Nesse sentido, apesar dos esforços de conservação, além das atividades humanas que ameaçam a manutenção da biodiversidade nativa e serviços ecossistêmicos, as lacunas de conhecimento sobre a distribuição e aspectos filogenéticos (OLIVEIRA et al. 2017; AZEVEDO-SANTOS et al. 2018), dificultam análise que abordam o estado de conservação das espécies. Fazem-se necessários urgentemente a prática e o uso de estratégias de diferentes esferas do conhecimento, de cunho científico, educacional e político (PELICICE et al. 2017; KARAM-GEMAEL et al. 2018).

Assim, o governo e instituições de pesquisa e ensino vêm aumentando significativamente a criação e alimentação de bases de dados e projetos voltados à conservação, tais como: Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio, Portal da Biodiversidade – PortalBio, o Sistema de Informação sobre a

Biodiversidade Brasileira – SiBBr, Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio, Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora e SpeciesLink. Assim, a identificação de espécies ameaçadas de extinção contribui para a elaboração efetiva de estratégias conservacionistas, como a criação de Unidades de Conservação e intensificação de fiscalização (LINS et al., 1997; SOARES; MOTA, 2004; RODRIGUES et al., 2006).

Sabendo da frequente ameaça sofrida pela vegetação do estado de Mato Grosso, nosso objetivo foi investigar a composição de espécies arbóreas desse estado, classificando-as conforme categorias de ameaça de extinção, buscando responder: i) o estado de Mato Grosso apresenta árvores em risco de extinção? ii) Quantas e quais as espécies de árvores de Mato Grosso são ameaçadas? iii) Essas espécies são mais frequentes em qual dos três biomas constituintes de Mato Grosso?

## **Material e métodos**

### *Área de estudo*

Nossa área de estudo foi o estado de Mato Grosso, localizado na região Centro-Oeste do Brasil (Figura 1), centro do continente sul-americano. Mato Grosso ocupa a posição de terceiro maior estado em tamanho da federação brasileira, abrangendo a uma área de 906.807km<sup>2</sup> (SOUZA-HIGA; MORENO, 2005). Esse estado abriga três grandes Biomas (Floresta Amazônica, Cerrado e Pantanal) e três grandes Bacias hidrográficas (Alto Paraguai, Araguaia-Tocantins e Amazonas) distribuídas pelo seu amplo território constituído por 141 municípios. Além disso, Mato Grosso possui em seu território 13.165.773,86 hectares em Terras Indígenas e 5.569.398,46 hectares em Unidades de Conservação da Natureza (Federais, Estaduais e Municipais) de todas as categorias (incluindo APA – Área de Proteção Ambiental e RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural) (IBGE, 2010); entretanto, é um dos estados que mais desmatam no Brasil (VALDIONES et al., 2017).

### *Procedimentos metodológicos*

Trabalhamos com as espécies arbóreas do estado de MT, sendo árvores definidas como plantas que atingem mais de 3m de altura sem se apoiar em outras plantas (EISENLOHR; OLIVEIRA-FILHO, 2015). Utilizamos o banco de dados *NeoTropTree* (OLIVEIRA-FILHO, 2017) para obter os registros de presença das espécies arbóreas que ocorrem em MT. O *NeoTropTree* fornece a ocorrência de cada espécie por listas florísticas organizadas em sítios de 5 km de raio, e cada sítio corresponde a uma

fitofisionomia (tipo de vegetação) baseada no Sistema de Classificação Fitogeográfico proposto por Oliveira-Filho (2009; 2015).

Através do *NeoTropTree* (EISENLOHR; OLIVEIRA-FILHO, 2015; OLIVEIRA-FILHO, 2017) identificamos a presença das espécies arbóreas, gêneros famílias, vegetação relacionada (OLIVEIRA-FILHO, 2017) e o bioma pertencente dentro do estado de MT (IBGE, 2004). Os nomes científicos das espécies listadas foram verificados e atualizadas na Lista da Flora do Brasil, bem como o grau de ameaça no Brasil (CNCFlora, 2012), considerando as categorias: criticamente ameaçada (CR), em perigo (EN) e vulnerável (VU), de acordo com a IUCN.

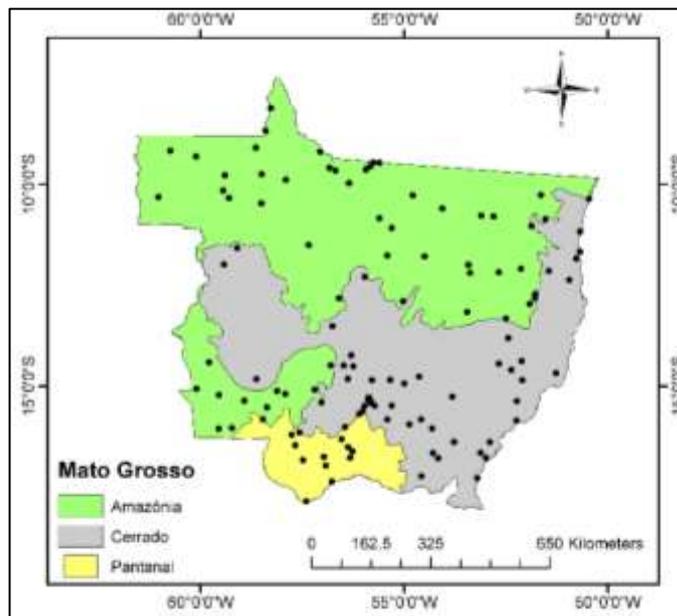


Figura 1. Mapa do território brasileiro com seus estados, evidenciando o estado de Mato Grosso (IBGE, 2010) e os registros de ocorrência de espécies arbóreas ameaçadas de extinção (banco de dados *NeoTropTree*).

## Resultados e discussão

No banco de dados *NeoTropTree* identificamos 2.303 espécies arbóreas, distribuídas em 540 gêneros e 112 famílias ocorrentes no estado de Mato Grosso. Dessas, 22 espécies encontram-se ameaçadas, pertencentes a 20 gêneros e nove famílias. A família com maior número de espécies ameaçadas foi Fabaceae, com seis espécies, seguida de Meliaceae (5), Lecythidaceae (2) e Elaeocarpaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Podocarpaceae, Rhamnaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e Vochysiaceae, que apresentaram uma espécie cada.

Analisando o grau de ameaça das espécies listadas, uma espécie encontra-se criticamente ameaçada (CR), cinco em perigo (EN) e 16 na categoria de ameaça

vulnerável (VU) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Lista de espécies arbóreas ameaçadas do estado de Mato Grosso, classificadas nas categorias Criticamente em perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) e suas distribuições geográficas nos estados brasileiros ou regiões do Brasil.

<b>Espécies</b>	<b>Famílias</b>	<b>Nível de ameaça</b>	<b>Distribuição Geográfica</b>
<i>Nycticalanthus speciosus</i> Ducke	Rutaceae	CR	AM
<i>Cariniana ianeirensis</i> R Knuth	Lecythidaceae	EN	MT, MG e RJ
<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) Schum.	Elaeocarpaceae	EN	ES e MG
<i>Trichilia micropetala</i> T.D.Penn.	Meliaceae	EN	AM, PA e AP
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	EN	MT, PA e AM
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Fabaceae	EN	PA, MA e AP
<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A.C.Sm.	Fabaceae	VU	Norte, Nordeste e Centro-oeste
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	VU	MT AM, PA e SC
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	VU	MT, PA e RO
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	VU	MT, AM, PA e SC
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	VU	RS, PR, MG e RJ
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Fabaceae	VU	MT, PA e MA
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae	VU	MA e PA
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae	VU	MT e RO
<i>Peltogyne maranhensis</i> Huber ex Ducke	Fabaceae	VU	MT, PA e MA
<i>Podocarpus brasiliensis</i> Laubenf.	Podocarpaceae	VU	MT e GO
<i>Pouteria petiolata</i> T.D.Penn.	Sapotaceae	VU	MA e PA
<i>Qualea coerulea</i> Aubl.	Vochysiaceae	VU	MA e PA
<i>Rhamnidium glabrum</i> Rissek	Rhamnaceae	VU	Sul e Sudeste
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	VU	MT, SP, ES e MG
<i>Talisia subalbans</i> (Mart.) Radlk.	Sapindaceae	VU	MT
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i> Kuntze	Meliaceae	VU	MT e MS

As espécies arbóreas ameaçadas de extinção do estado de Mato Grosso estão nesta situação devido ao seu potencial econômico madeireiro ou pela perda de habitat, que geralmente é causada pela atividade agropecuária, bastante comum no Estado.

A espécie categorizada no nível criticamente ameaçada (CR), *Nycticalanthus speciosus*, pertence à família Rutaceae, sendo uma arbórea com cerca de sete metros de altura com distribuição restrita e endêmica da Amazônia Central, até então conhecida apenas no estado do Amazonas (PIRANI, 2005; REFLORA, 2018), sendo, no entanto, incluída no livro de Plantas Raras do Brasil (PIRANI, 2009). Aqui, foi registrada como

nova ocorrência para o estado de Mato Grosso, ampliando assim, sua distribuição.

Na categoria em perigo (EN), estão as espécies que podem ser extintas em um curto espaço de tempo e necessitam de intervenções urgentes, pois foram drasticamente reduzidas a níveis críticos e/ou perderam seus habitats, e continuam expostas a condições desfavoráveis (IUCN, 2012). Das cinco espécies arbóreas classificadas nessa categoria, quatro possuem potencial econômico madeireiro devido ao seu grande porte estrutural (CNCFlora, 2012): (i) *Cariniana ianeirensis* (Lecythidaceae), planta lenhosa geralmente encontrada na Floresta Ripícola (Ripária ou Mata de galeria), conhecida popularmente como “Jequitibá-açu” (REFLORA, 2012), é considerada rara pelo baixo número de registros de ocorrência e está na lista de ameaça da flora do Brasil (MMA, 2008), pois seu local de ocorrência está severamente impactado, vem sofrendo grande exploração populacional por ficar próxima a áreas urbanas (CNCFlora, 2012), apresenta ciclo de vida de aproximadamente 70 anos, mas levando em conta suas taxas de exploração devido ao seu grande porte e à forma colunar de seu tronco, sua taxa de vida vem diminuindo, típico da maioria das Lecythidaceae (CNCFlora, 2012); (ii) *Sloanea obtusifolia* (Elaeocarpaceae), encontrada na Floresta Estacional Semidecídua, arbórea que atinge até 35 metros de altura (SILVEIRA, 2009); conhecida popularmente como “Gindiba” (COSTA et al., 2006), sua distribuição é feita pela dispersão das sementes através dos pássaros (MCGINTY, 2012); (iii) *Vouacapoua americana* (Fabaceae), nome popular Acapu, espécie de crescimento lento que não tolera ambientes abertos, é uma árvore que pode atingir até 40m de altura e normalmente se distribui na região Norte (Amapá, Pará, Amazonas) e Nordeste (Maranhão) do Brasil (CNCFlora, 2012); e (iv) *Virola surinamensis* (Myristicaceae), popularmente conhecida por “Mucuíra”, Ucuúba, Ucuúba-de-baixio, Ucuúba-de-igapó, Virola”. Predominantemente é encontrada em Florestas Inundáveis, com ciclo de vida em média de 30 anos, possui forte valor econômico na indústria madeireira (carpintaria, marcenaria, fabricação de caixas, palitos, laminados, compensados, celulose e papel) e farmacêutica (usado para cura da malária, produtos cosmético e biodiesel) comercializada pela população ribeirinha e indígenas para compor a renda (CNCFlora, 2012).

A espécie arbórea *Trichilia micropetala* (Meliaceae), classificada em perigo (EN), é uma árvore de aproximadamente 20 metros de altura (PENNINGTON, 1981), distribuída no domínio da Amazônia, na região Norte do país (CNCFlora, 2012), conhecida popularmente por “Caxua” (Bahia) ou “Catigua-pequeno” (São Paulo), estando em perigo pela fragmentação de seu habitat.

Na categoria vulnerável (VU), das 16 espécies arbóreas identificadas três estão

entre as principais madeiras de lei brasileiras: *Cedrela fissilis* (Cedro-rosa, Meliaceae), *Bertholletia excelsa* (Castanheira, Lecythidaceae) e *Swietenia macrophylla* (Mogno, Meliaceae).

De acordo com as listas florísticas provenientes do banco de dados *NeoTropTree*, podemos afirmar que as espécies arbóreas categorizadas nos níveis de ameaças CR, EN e VU do estado de Mato Grosso se distribuem entre os tipos de vegetação savânicas: Cerradão, Cerrado, Cerrado Rupícola (Rupestre); e nas fitofisionomias predominantemente florestais: Floresta Inundável, Floresta Pluvial, Floresta Ripícola (Ripária ou Mata de galeria), Floresta Estacional Semidecídua, Floresta Estacional Decídua, Nanofloresta Estacional Semidecídua Rupícola e Nanofloresta Sempreverde Arenícola.

As fitofisionomias savânicas são aquelas caracterizadas pela contribuição de dois componentes na sua biomassa: o lenhoso, formado por árvores e arbustos, e o campestre, composto por subarbustos e ervas. Já as fitofisionomias florestais, por sua vez, são caracterizadas pela predominância do componente arbóreo na biomassa. Os troncos das árvores formam o esqueleto da floresta e suas copas formam um dossel mais ou menos contínuo com alturas variando entre 3 e 30 metros, exceto nas clareiras formadas por queda de árvores. Árvores emergentes podem alcançar 60 metros de altura (OLIVEIRA-FILHO, 2009; 2015).

Quanto à relação entre a vegetação e as espécies arbóreas em risco de extinção no Mato Grosso, os resultados mostram que a Floresta Estacional Semidecídua é a fitofisionomia com o maior número de espécies ameaçadas (17 espécies), seguida das fitofisionomias Floresta Ripícola e Floresta Pluvial, com respectivamente 10 e cinco espécies ameaçadas (Tabela 2). Esses três tipos de fitofisionomias encontram-se em ambientes de terra firme e de fácil acesso para desmatamento, confirmando que provavelmente, no estado de Mato Grosso, a grande ameaça sofrida pelas árvores seja em função do extrativismo e do uso da terra para pecuária e agricultura (FACHIM; GUARIM, 1995; VIDAL et al., 2002; FEARNSSIDE, 2015). A espécie *Nycticalanthus speciosus*, única do Mato Grosso criticamente ameaçada (CR), possui registro de ocorrência apenas para a vegetação Nanofloresta Sempreverde Arenícola do bioma Amazônico (Figura 2 e 3C), Tabela 2).

**Tabela 2.** Espécies ameaçadas do estado de Mato Grosso distribuídas por tipo de vegetação. (CR) criticamente ameaçada, (EN) em perigo e (VU) vulnerável.

Vegetação de MT	Espécies	Nível de
-----------------	----------	----------

		<b>ameaça</b>
Cerradão	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
	<i>Talisia subalbans</i> Radlk.	VU
Cerrado	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
	<i>Talisia subalbans</i> Radlk.	VU
Floresta Inundável	<i>Virola surinamensis</i> Warb.	EN
Floresta Pluvial	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	EN
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
	<i>Cedrela odorata</i> L.	VU
	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub.	VU
	<i>Pouteria petiolata</i> T.D.Penn.	VU
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	VU
Floresta Ripícola (Ripária ou Mata de galeria)	<i>Cariniana ianeirensis</i> R.Knuth	EN
	<i>Amburana acreana</i> (Ducke)	
	A.C.Sm.	VU
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	VU
	<i>Cedrela odorata</i> L.	VU
	<i>Qualea coerulea</i> Aubl.	VU
	<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek	VU
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	VU
<i>Talisia subalbans</i> Radlk.	VU	
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i> Kuntze	VU	
Cerrado Rupícola (Rupestre)	<i>Talisia subalbans</i> Radlk.	VU
Nanofloresta Estacional Semidecídua Rupícola	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
Nanofloresta Sempreverde Arenícola	<i>Nycticalanthus speciosus</i> Ducke	CR
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
Floresta Estacional Decídua	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	VU
	<i>Trichilia stellato-tomentosa</i> Kuntze	VU
Floresta Estacional Semidecídua	<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.)	
	K.Schum.	EN
	<i>Trichilia micropetala</i> T.D.Penn.	EN
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	EN
	<i>Amburana acreana</i> (Ducke)	
	A.C.Sm.	VU
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel)	
	J.F.Macbr.	VU
	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	VU
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	VU
<i>Cedrela odorata</i> L.	VU	

<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	VU
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	VU
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub.	VU
<i>Peltogyne maranhensis</i> Huber ex Ducke	VU
<i>Podocarpus brasiliensis</i> Laubenf.	VU
<i>Qualea coerulea</i> Aubl.	VU
<i>Swietenia macrophylla</i> King	VU
<i>Talisia subalbans</i> Radlk.	VU
<i>Virola surinamensis</i> Warb.	VU

Quanto aos biomas, 18 espécies ameaçadas de Mato Grosso ocorrem na Amazônia, 14 ocorrem no Cerrado e seis no Pantanal (Figuras 2, 3A, 3B e 3C). Estudos como os de Fearnside (2006) e Zerwes e Schwenk (2009) já relataram que as espécies arbóreas da região de Centro-oeste, presentes nos biomas Floresta Amazônica e Cerrado, estão mais vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção, principalmente em decorrência dos intensos impactos antrópicos (como por exemplo o desmatamento) aos ambientes naturais. Nossos resultados confirmam que a Amazônia e o Cerrado possuem maior número de espécies ameaçadas no estado de Mato Grosso, mas também evidencia que o bioma Pantanal está ameaçado tanto quanto a Amazônia e o Cerrado.

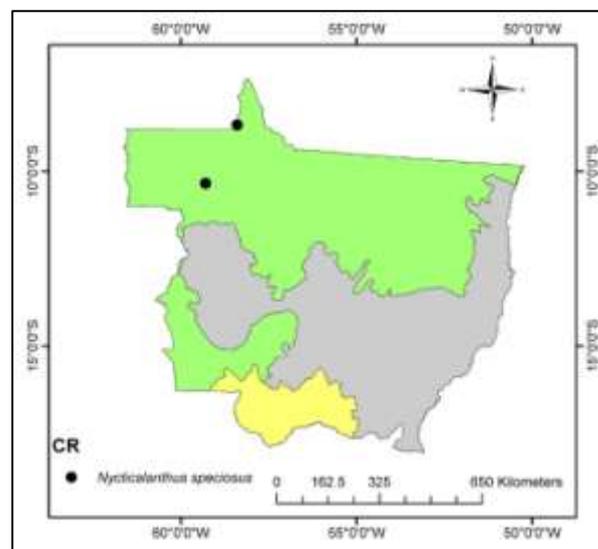


Figura 2. Registros de ocorrência da espécie arbórea (CR) criticamente ameaçada *Nycticalanthus speciosus* Ducke, no estado de Mato Grosso. Biomas: Amazônia (verde), Cerrado (cinza) e Pantanal (amarelo).

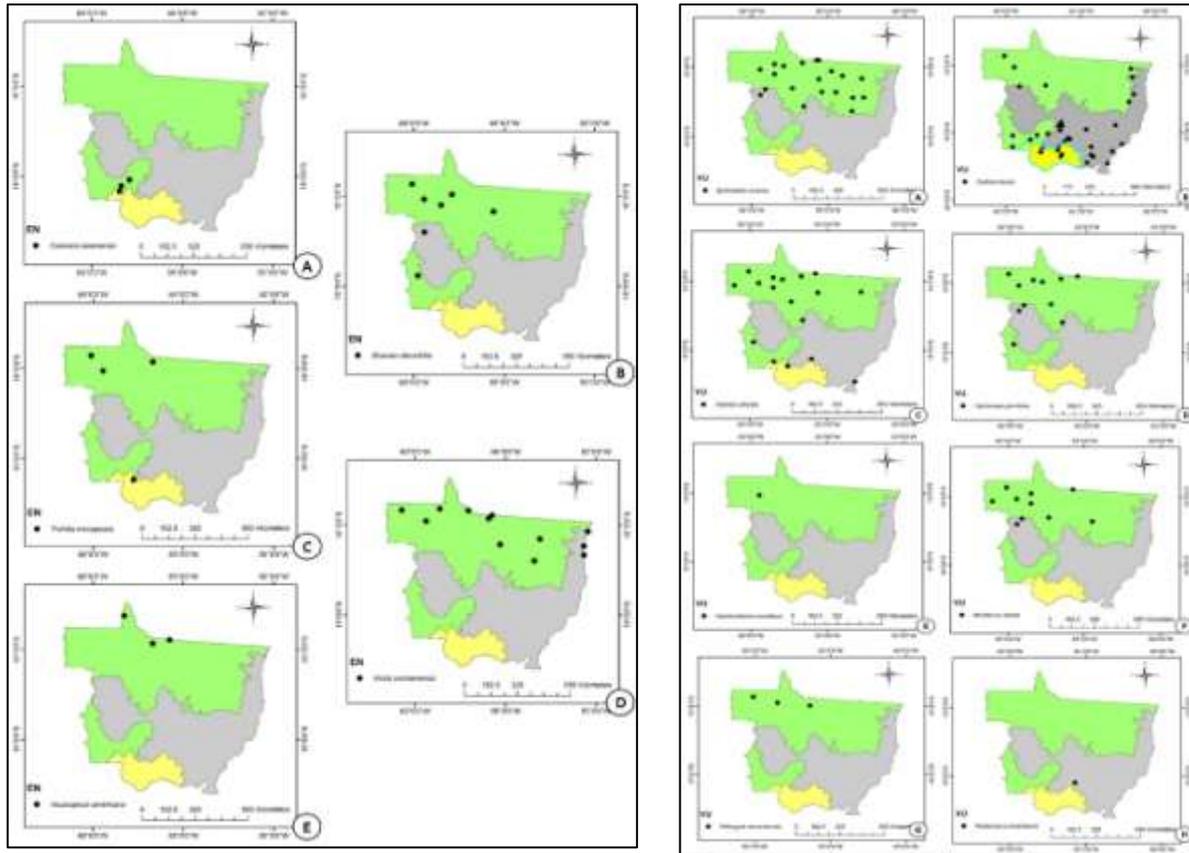
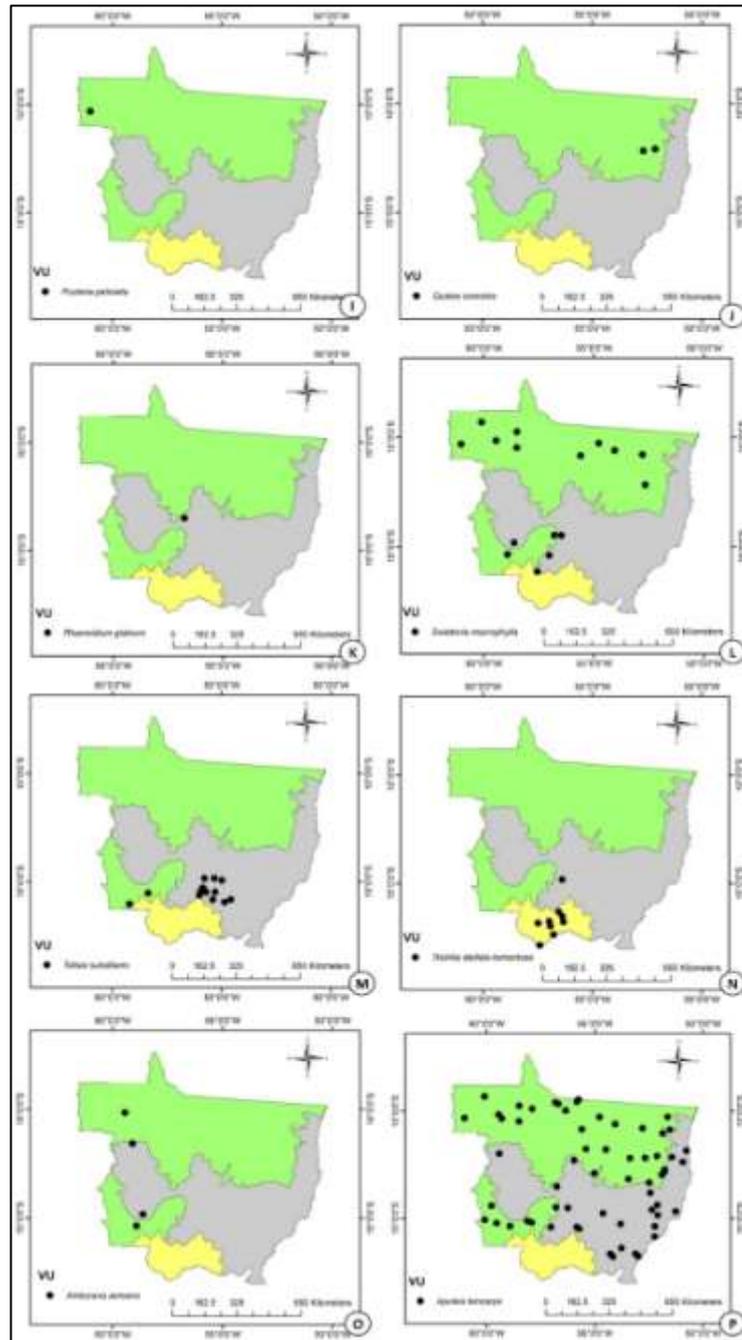


Figura 3A. Registros de ocorrência das espécies arbóreas (EN) Em perigo: A) *Cariniana ianeirensis* R.Knuth; B) *Sloanea obtusifolia* (Moric.) K.Schum.; C) *Trichilia micropetala* T.D.Penn.; D) *Virola surinamensis* Warb. ; e E) *Vouacapoua americana* Aubl., no estado de Mato Grosso. Biomas: Amazônia (verde), Cerrado (cinza) e Pantanal (amarelo). B. Registros de ocorrência, no estado de Mato Grosso, das espécies arbóreas encontradas na categoria (VU) vulnerável. Espécies: A) *Bertholletia excelsa* Bonpl.; B) *Cedrela fissilis* Vell.; C) *Cedrela odorata* L.; D) *Hymenaea parvifolia* Huber; E) *Hymenolobium excelsum* Ducke; F) *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez; G) *Peltogyne maranhensis* Huber ex Ducke; H) *Podocarpus brasiliensis* Laubenf.; Biomas: Amazônia (verde), Cerrado (cinza) e Pantanal (amarelo).



Continuação da Figura 3C. Registros de ocorrência no estado de Mato Grosso, das espécies arbóreas encontradas na categoria (VU) vulnerável. Espécies: I) *Pouteria petiolata* T.D.Penn.; J) *Qualea coerulea* Aubl.; K) *Rhamnidium glabrum* Reissek; L) *Swietenia macrophylla* King; M) *Talisia subalbans* (Mart.) Radlk.; N) *Trichilia stellatomentosa* Kuntze; O) *Amburana acreana* (Ducke); e P) *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. Biomas: Amazônia (verde), Cerrado (cinza) e Pantanal (amarelo).

### Conclusão

Há ainda uma necessidade de se conhecer a diversidade vegetal do Mato Grosso, mesmo em regiões com maior densidade de esforço amostral. Aqui, evidenciamos a

necessidade de ações de conservação, com especial atenção para as fitofisionomias predominantemente florestais: Floresta Estacional Semidecídua, Floresta Ripícola e Floresta Pluvial.

A lista de espécies ameaçadas tabulada nesse estudo pode subsidiar a seleção, criação e/ou ampliação de áreas de proteção. No entanto, sugerimos a realização de outros trabalhos relacionados com as espécies arbóreas aqui estudadas, buscando entender os principais motivos de suas ameaças, para assim propor ações que eliminem ou minimizem o seu risco de extinção. Contudo, este estudo se fez importante pela tentativa de alertar para que essas espécies arbóreas ameaçadas de Mato Grosso sejam poupadas de extinção futuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, R., THIEME, M. L., REVENGA, C., BRYER, M., KOTTELAT, M., BOGUTSKAYA, N., ... PETRY, P. Freshwater ecoregions of the world: A new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. **BioScience**, v.58, p.403–414, 2008.

AZEVEDO-SANTOS, V.M.; FREDERICO, R.G.; FAGUNDES, C.K.; POMPEU, P.S.; PELICICE, F.M.; PADIAL, A.A.; ... HENRY, R. **Protected areas: A focus on Brazilian freshwater biodiversity. Diversity and Distributions**, v.0, p.1-7, 2018.

BFG - The Brazil Flora Group. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**, v.69, n.4, p.1513-1527, 2018.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras. Brasília,DF, 2019. Disponível em: <[CNCFlora. Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. \*\*Centro Nacional de Conservação da Flora\*\*. 2012. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile>>. Acesso em 18 abr. 2019.](https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ltNmFkMy00Njk2LWl4YjYtZDZJINzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTYzNDY3NTJmMDNINCIsImMiOiJF9>https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ltNmFkMy00Njk2LWl4YjYtZDZJINzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTYzNDY3NTJmMDNINCIsImMiOiJF9></a>>. Acessado em: 29 jun. 2019.</b></p></div><div data-bbox=)**

COSTA, L.C.B.; ROCHA, E.A.; SILVA, L.A.M. et al. Levantamento Preliminar das Espécies Vegetais com Potencial Econômico no Parque Municipal da Boa Esperança, Ilhéus, Bahia, Brasil., **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v.25, p.184-191. 2006.

EISENLOHR, P.V.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Obtenção e estruturação de metadados para trabalhos

fitogeográficos de síntese e o banco de dados *NeoTropTree* como estudo de caso. In: EISENLOHR, P.V.; FELFILI, J.M.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A.A. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Ed. 2, Viçosa, MG: UFVp.385-411, 2011.

FACHIM, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botânica Brasileira**, v.9, n.2, p.281-287, 1995.

FEARNSIDE, M.P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v.36, n.3, p.395 – 400, 2006.

IBGE - Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2ª ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2004.

KARAM-GEMAEL, M.; LOYOLA, R., PENHA, J.; IZZO, T. Poor alignment of priorities between scientists and policymakers highlights the need for evidence-informed conservation in Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v.16, p.125–132. 2018.

LAURENCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; MERONA, J. M. R.; LAURANCE, S. G.; HUTCHINGS, R. W.; LOVEJOY, T. E. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation Biology**, v 2, n 2, p 460-464, 1998.

LINS, L. V.; MACHADO, A. B. M.; COSTA, C. M. R.; HERRMANN, G. **Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção**. Belo Horizonte: Biodiversita, 1997, 55p.

MCGINTY, M.M. **Native forest tree conservation in tropical agroforests: case study of cacao farms in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil**. 2002. Tese (Doutorado) - Columbia University, Nova York.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. 2015. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/ PLANAVEG\\_20-11-14.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/PLANAVEG_20-11-14.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008. **Espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 set. 2008. Seção 1, p.75-83.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; Kent, J. Biodiversity

hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, U.; SOARES-FILHO, B.S.; PAGLIA, A.P.; BRESCOVIT, A.D.; ... SANTOS, A.J. Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. **Scientific Reports**, v. 7, n. 9141, p. 1-9, 2017.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**. V. 60, p.237-258, 2009.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. **NeoTropTree, Flora arbórea da Região NeoTropical: Um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação**. 2017. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.neotropree.info>>. Acessado em 02 jan 2018.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Um sistema de classificação fisionômico-ecológico da vegetação neotropical: segunda aproximação. In: EISENLOHR, P.V.; FELFILI, J.M.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A.A. (Orgs.) **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV. v. 2. p.452-473, 2015.

PELICICE, F. M., AZEVEDO-SANTOS, V. M., VITULE, J. R. S., ORSI, M. L., LIMA-JUNIOR, D. P., MAGALHÃES, A. L. B., ... AGOSTINHO, A. A. Neotropical freshwater fishes imperilled by unsustainable policies. **Fish and Fisheries**, v.18, p. 1119–1133. 2017.

PENNINGTON, T.D. **Flora Neotropica: Meliaceae**. Monograph 28. New York, NY: New York Botanical Garden. 1981. 470p.

PIRANI, J.R. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rutaceae. **Rodriguésia**, v. 56, n.86, p. 189-204. 2005.

PIRANI, J.R. Rutaceae. In: GIULIETTI, A.M.; RAPININI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVA, J.M.C. (orgs.) **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2009. pp. 358-361

RODRIGUES, P. J. F. P; NASCIMENTO, M. T. Fragmentação florestal: Breves considerações teóricas sobre o efeito de borda. **Rodriguésia**. v.57, n.1, p. 63-74, 2006.

SANTOS, B. A.; ARROYO-RODRÍGUES, V; MORENO, C. E.; TABARELLI, M. Edge Related Loss of Tree Phylogenetic Diversity in the Severely Fragmented Brazilian Atlantic Forest. **Plosone**, v 5, n. 9, 2010.

SOARES, T. S.; MOTA, J. H. Extinção de espécies vegetais. **Revista científica eletrônica**. n.3, p.1678-3867, 2004.

SOARES-FILHO, B. et al. Cracking Brazil's Forest Code. **Science**, v. 344, p.363–364, 2014.

SOUZA-HIGA, T.C.C.; MORENO, G. **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005, 285p.

VALDIONES, A.; SILGUEIRO, V.; BERNASCONI, P.; THUAULT, A.; CARDOSO, B. **Análise do Desmatamento na Amazônia Mato-grossense (Prodes 2018)**. Instituto Centro de Vida. Mato Grosso, 2018. 08p.

VIDAL, E.; VIANA, V.M.; BATISTA, J.L.F. Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, v. 61, p. 133-143. 2012.

ZERWES, C.L.; SCHWENK, M.L. Desmatamento em Mato Grosso: Uma Análise do Processo no Município de Brasnorte em 2009. **Anais...** XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, INPE p.8537, 2009.



### **Estimativa do balanço hídrico da Bacia do Rio Tapajós, Mato Grosso**

Bruniely de Paula Rodrigues<sup>1</sup>, Charles Caioni<sup>2</sup>, Wesley Vicente Claudino<sup>3</sup>.

1- Graduação em bacharelado em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, MT. 2- Pós-Graduação em Ecologia e conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina, MT. 3 - Professor vinculado ao departamento de engenharia floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O entendimento do balanço hídrico em unidade hidrográfica é de grande importância, tanto do ponto de vista ecológico, quanto econômico. Nesta conjectura, objetivou-se avaliar (de forma temporal) a ocorrência de mudanças extremas no balanço hídrico da Bacia do Rio Tapajós-MT. O balanço hídrico da bacia foi obtido a partir dos produtos 3B42\_TRMM (sensor *Tropical Rainfall Measuring Mission-TRMM*), MOD16A2 (sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer-MODIS*) e GRACE (*Gravity*

*Recovery and Climate Experiment*). Ao longo de 2010 houve uma redução anormal do saldo do balanço hídrico, o inverso ocorreu para 2014. A redução evidenciada em 2010 pode estar relacionada a fortes reduções pluviométricas que ocorreram em grande parte da Amazônia mato-grossense. Na Bacia do Rio Tapajós a evapotranspiração é responsável por grande parcela de água que retorna a atmosfera, demonstrando assim a importância de preservação da vegetação nativa.

**Palavras-chave:** Sudeste Amazônico; Bacia hidrográfica; Processos biogeoquímicos; Precipitação.

## Introdução

A compreensão do balanço hídrico em unidades hidrográficas é extremamente importante (VALCARCEL, 1985). Do ponto de vista ecológico, a quantidade de água que permanece em um sistema (bacia hidrográfica) pode determinar a característica da vegetação, mediante a tolerância ao déficit hídrico selecionar as espécies que podem ocorrer naquela área. Do ponto de vista econômico, a compreensão do balanço hídrico pode auxiliar na tomada correta de decisões na atividade agrícola, levando a maior produtividade e ganhos financeiros.

O saldo do balanço hídrico pode ser influenciado tanto por processos antrópicos quanto naturais (MARQUES *et al.*, 1977). Estudos recentes revelam que o desmatamento na Amazônia pode interferir no ciclo hidrológico local e regional, reduzindo a emissão de vapor de água para a atmosfera via evapotranspiração (RANDOW *et al.*, 2004). Eventos extremos do clima como o El Niño de 2010 e a La Niña de 2009, também podem mudar drasticamente o saldo do balanço hídrico, ocasionando secas ou enchentes severas (LEWIS *et al.*, 2011, VALE *et al.*, 2011).

Na Amazônia a estimativa do balanço hídrico em bacias hidrográficas é um problema de difícil solução, não apenas devido a dimensões e características da região, mas também pela ocorrência de lacunas nos dados históricos obtidos de forma local. Nesta perspectiva, uma alternativa aos métodos diretos de obtenção de dados (estações meteorológicas) é o uso de dados obtidos a partir de sensores acoplados em plataformas orbitais. Entre os produtos mais utilizados, temos para a precipitação o produto 3B42\_TRMM (sensor *Tropical Rainfall Measuring Mission-TRMM*) (HUFFMAN *et al.*, 2007), enquanto que para a evapotranspiração temos o MOD16A2 coleção 005 (sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer-MODIS*) (MU *et al.*, 2011), e para a água armazenada no solo há o GRACE (*Gravity Recovery and Climate Experiment*) (WARD,

2004).

Situada ao Sul da Amazônia está localizada a Bacia hidrográfica do Rio Tapajós/MT, as áreas pertencentes a essa unidade hidrográfica são importantes tanto por auxiliar na movimentação da economia nacional, mediante a elevada produção de carne e grãos, quanto por abrigarem uma das mais ricas fauna e flora do planeta (COELHO-SOUZA & MIRANDA 2007; FEARNSSIDE, 2015). Nessa perspectiva, o presente trabalho objetivou avaliar (de forma temporal) a ocorrência de mudanças extremas no balanço hídrico da Bacia do Rio Tapajós-MT.

## Material e métodos

### Área de estudo

A área de estudo abrange a Bacia do Rio Tapajós em Mato Grosso, uma região transicional entre o Cerrado e a Floresta Amazônica. Com uma área de drenagem de aproximadamente 403.440 km<sup>2</sup>, seus principais afluentes são os rios Juruena e Teles Pires ou São Manuel (Figura 1).

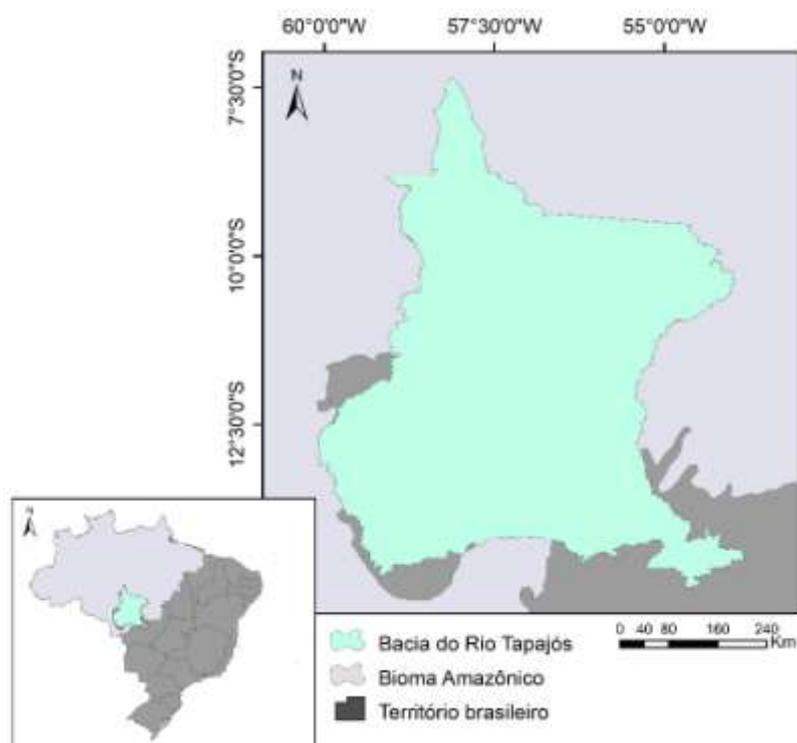


Figura 1 – Localização da Bacia do Rio Tapajós, Sudeste Amazônico. A imagem foi obtida a partir de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), organizados no programa ArcGis, versão 9.2 (ESRI, 2007).

O clima da região é do tipo Aw (ALVARES *et al.*, 2014), com chuvas de verão, característica climática de regiões de savana, com precipitação anual média anual de

1800 mm/ano (MENDONÇA & DANIO LIVEIRA, 2007). A vegetação é característica da transição Cerrado-Amazônia.

#### *Procedimentos metodológicos*

Para o cálculo do balanço hídrico, primeiramente, foram obtidos dados de precipitação do sensor *Tropical Rainfall Measuring Mission-TRMM* (produto *TRMM\_3B42*, versão 7) (Huffman *et al.*, 2007), e de evapotranspiração do sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer-MODIS* (produto *MOD16A2*, coleções 5) (Mu *et al.*, 2011). Para a variável umidade do solo utilizou-se dados do satélite *GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment)* (Ward, 2004). Todos os produtos (*TRMM\_3B42*, *MOD16A2*, *GRACE*) foram obtidos na plataforma *Google Earth Engine (GEE)*.

Em seguida, foi calculado as somas anuais das séries históricas de cada produto orbital. Neste sentido, consideramos os meses de outubro e setembro como início e fim de cada hidroperíodo, a fim de reduzir o efeito tardio que ocorre entre a precipitação e a recarga dos rios. A estimativa do balanço hídrico para a Bacia do Rio Tapajós (Q) foi realizada conforme equação 1.

$$Q = PPT - ET - U \quad (\text{Eq.1})$$

Sendo:

Q=balanço hídrico;

PPT= precipitação anual;

ET= evapotranspiração;

U= umidade.

#### *Eventos extremos de chuva ou seca*

Com o intuito de identificarmos os anos que vieram a apresentar saldo do balanço hídrico superiores ou inferiores à média histórica ( $xh$ ), realizamos por meio do pacote raster R (Hijmans *et al.*, 2014) a média pixel dos valores do balanço hídrico presentes dentro da bacia. Os anos com saldo discrepantes foram identificados conforme equação 2.

$$\Delta Q = Qe - Qxh \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

$\Delta Q$  simboliza a diferença para 2010 ou 2014;

$Qxh$  consiste na média histórica obtidas com exclusão de 2007 ou 2014;

$MCWDe$  representa a média anual de 2010 ou 2014.

Por exibir média anual distinta a média histórica ( $p < 0.001$ ) adotamos os anos de 2010 e 2014 como objeto de estudo. Para ambos os anos, as regiões com maiores mudanças no saldo do balanço hídrico foram categorizadas em áreas com desvio padrão (DP)  $> 1.6$  e  $< 1.6$ . A partir da equação 2, consideramos áreas com DP  $> 1.6$  todos os locais que em 2010 vieram a exibir saldo inferior a  $-501.09$  mm. Para 2014, adotamos o limiar de  $-501.09$  mm (equações 3 e 4).

$$Ldh = MCWD_{xh} - (MCWD_{DP} * 1.6) \quad (Eq. 3)$$

$$Ldh = MCWD_{xh} - (MCWD_{DP} + 1.6) \quad (Eq. 4)$$

Sendo:

$Ldh$  = Limiar de déficit hídrico extremo;

$MCWD_{DP}$  = desvio padrão da série histórica de MCWD;

$MCWD_{xh}$  = média histórica de MCWD.

## Resultados e discussão

A Bacia do Rio Tapajós/MT (entre 2003 a 2014) exibiu um balanço hídrico médio de 883 mm/ano, com mínima em 2010 e máxima em 2014, acima de 1.6 desvio padrão (Figura 2). O baixo saldo do balanço hídrico em 2010 pode estar relacionado a ocorrência do fenômeno climático *El Nino*, que ocasionou a redução da precipitação em grande parte do território Amazônico (LEWIS *et al.*, 2011). Cabe ressaltar ainda, que 3 anos antes (2007) o estado de Mato Grosso havia passado por uma forte estiagem das chuvas, o que pode ter potencializando assim a seca de 2010, visto que a recarga do lençol freático é gradual e acumulativa (MALHI *et al.*, 2008).

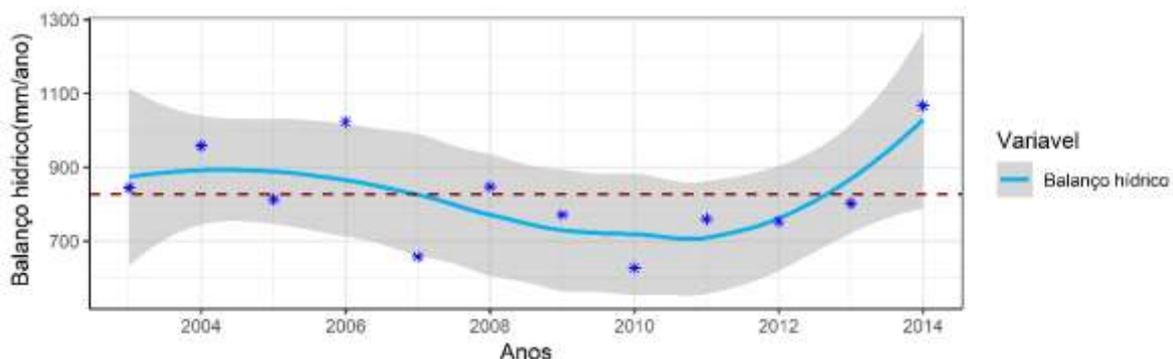


Figura 2 – Comportamento temporal do balanço hídrico na Bacia do Rio Tapajós-MT. A linha em vermelho representa a média histórica.

Ao considerarmos apenas as áreas que em 2010 a redução do saldo do balanço hídrico foi acima de 1.6 desvio padrão (em relação à média histórica), foi evidenciado uma

redução de aproximadamente 300 mm/ano em relação as demais áreas da bacia (Figura 3). A região Sul concentrou as maiores reduções, com áreas exibindo um saldo anual de aproximadamente 166 mm/ano.

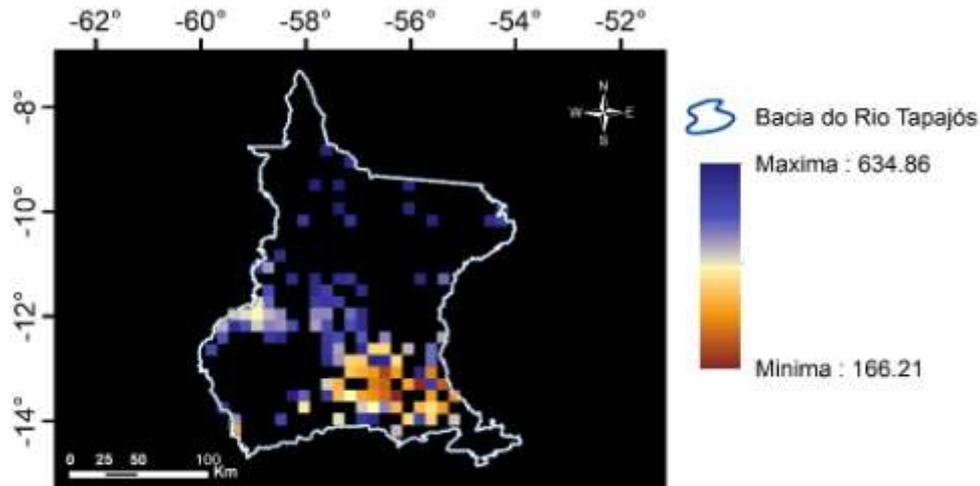


Figura 3 – Áreas que em 2010 exibiram redução no saldo do balanço hídrico na Bacia do Rio Tapajós-MT. Obtidos a partir do satélite TRMM, MODIS e GRACE, cada pixel representa a diferença entre o balanço hídrico anual e o balanço hídrico histórico ( $\Delta Q$ ).

Ao decorrer de 2014 foi evidenciado um aumento substancial do saldo do balanço hídrico, sobre tudo, no município pertencente a microrregião de Alta Floresta. Para algumas áreas de maior mudança ( $>1.6$  DP) o saldo do balanço hídrico alcançou os 1406 mm/ano (Figura 4).

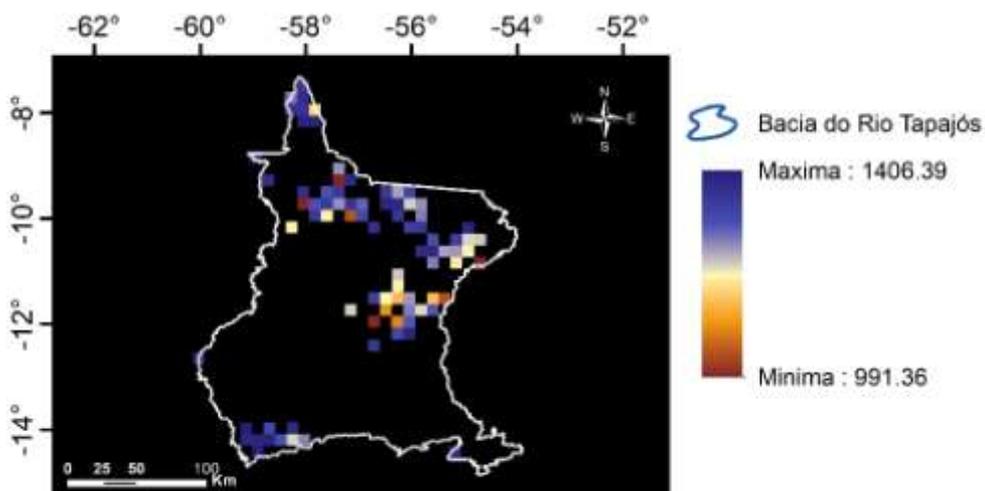


Figura 4 – Áreas que em 2014 exibiram aumento no saldo do balanço hídrico na Bacia do Rio Tapajós-MT. Obtidos a partir do satélite TRMM, MODIS e GRACE, cada pixel representa a diferença entre o balanço hídrico anual e o balanço hídrico histórico ( $\Delta Q$ ).

De modo geral é possível afirmar que o balanço hídrico na bacia do Rio Tapajós por estar intimamente relacionado as taxas de precipitação tende a mudar conforme a ocorrência de fenômenos climáticas como o *El Nino*, ou mudanças nas Zona de Convergência Intertropical-ZCIT (ALVES *et al.*, 1998; FEARNSSIDE, 2009). Evidenciou-se ainda, que considerável parcela de água que compõe o balanço hídrico na bacia (~38%) é proveniente do processo de evapotranspiração, demonstrando assim, a importância da preservação dos ambientes florestais, visto o seu papel na manutenção do ciclo hidrológico local e regional (SILVÉRIO *et al.*, 2015).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p.711-728, 2013.

COELHO-SOUZA, S. A.; MIRANDA, M. R. A importância das macrófitas aquáticas no ciclo do mercúrio na bacia do rio Tapajós (PA). **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 2, p. 252-263, 2007.

FEARNSSIDE, Philip M. Amazon dams and waterways: Brazil's Tapajós Basin plans. **Ambio**, v. 44, n. 5, p. 426-439, 2015.

ESRI. **ArcGIS Desktop: release 9.2**. Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2007.

HUFFMAN, G. J.; BOLVIN, D. T.; NELKIN, E. J.; WOLFF, D. B.; ADLER, R. F.; GU, G.; HONG, Y.; BOWMAN, K. P. STOCKER, E. F. The TRMM multisatellite precipitation analysis (TMPA): Quasi-global, multiyear, combined-sensor precipitation estimates at fine scales. **Journal of hydrometeorology**, v. 8, n. 1, p. 38-55, 2007.

LEWIS, S. L.; BRANDO, P.; PHILLIPS, O. L.; HEIJDEN, G. M. F.; NEPSTAD, D. The 2010 amazon drought. **Science**, v. 331, n. 6017, p. 554-554, 2011.

MALHI, Y.; ROBERTS, J. T.; BETTS, R. A.; KILLEEN, T. J.; LI, W.; NOBRE, C. A. Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. **Science**, v. 319, n. 5860, p.169-72, 2008.

MARQUES. J.; SANTOS, J. M; VILLA NOVA, N.A. & SALATI, E. Precipitable water and water vapour flux between Belem and Manaus. **Acta Amazônica**, v.7, n.3, p. 355-363, 1977.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.

MU, Q., ZHAO, M., RUNNING, S.W. Improvements to a MODIS global terrestrial evapotranspiration algorithm. **Remote Sensing of Environment**, v. 115, n. 8, p. 1781-1800, 2011.

RANDOW, C.; MANZI, A.O.; KRUIJT, B.; DE OLIVEIRA, P.J. ZANCHI, F.B.; SILVA, R.L.; CARDOSO, F.L. Comparative measurements and seasonal variations in energy and carbon exchange over forest and pasture in South West Amazonia. **Theoretical and Applied Climatology**, v.78, n.1-3, p.5-26, 2004.

SILVÉRIO, D.V.; BRANDO, P.M.; MACEDO, M.N.; BECK, P.S.; BUSTAMANTE, M.; COE, M.T. Agricultural expansion dominates climate changes in southeastern Amazonia: the overlooked non-GHG forcing. *Environmental Research Letters*, v.10, n.10, p.104015, 2015.

VALCARCEL, R. Balanço hídrico no ecossistema florestal e sua importância conservacionista na região ocidental dos Andes Venezuelanos. XI Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais: "A importância das florestas no manejo das bacias hidrográficas", **Anais** [...]. Curitiba, PR., p32-35, (1985).

VALE, R.; FILIZOLA, N.; SOUZA, R.; SCHONGART, J. A cheia de 2009 na Amazônia Brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 41, n. 4, p. 577-586, 2011.

WARD, A. Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE). **NASA**, v. 30, 2004.



### **Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmento florestal no município de Alta Floresta – MT**

Laryssa Sonia Santana da Silva<sup>1</sup>. Marcos Leandro Garcia<sup>2</sup>. Islandia silva pereira<sup>3</sup>. Jôine Cariele evangelista do vale<sup>4</sup>. Samara Alves Lopes da Silva<sup>1</sup>.

1-Acadêmicas do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; 2-Professor da Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, 3-Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, 4-Mestranda pelo Programa de Pós Graduação (Stricto Sensu) em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

**Resumo:** A Amazônia possui ambientes florestais diversificados com padrões vegetais diferenciados como matas, cerrados, campinas e pequenos relictos. Possui uma composição florística rica e variada, exclusiva desses ambientes. Estudos florísticos e da estrutura da vegetação são básicos para o conhecimento das floras regionais e nacional, seus potenciais diversos e as relações entre as comunidades de plantas e os fatores

ambientais. Esses conhecimentos são importantes para programas de recuperação de áreas degradadas, cada vez mais urgentes para as formações vegetais brasileiras. Assim, levantamentos florísticos e fitossociológicos têm fornecido informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos da Amazônia. Este trabalho tem como objetivo analisar a estrutura florística das diversas espécies nativas arbóreas presentes em um fragmento florestal na área da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), localizada na região Norte do estado do Mato Grosso. Foram identificados 836 indivíduos incluídos em 44 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Moraceae (39 spp.), Meliaceae (21 spp.) e Fabaceae (19 spp.). As famílias botânicas com maior abundância foram Moraceae (137 indivíduos), Violaceae (73 indivíduos) e Sapindaceae (64 indivíduos), perfazendo 32,72% das árvores. O fragmento florestal em estudo possui uma rica diversidade de espécies e uma ampla variedade de famílias botânicas, contribuindo positivamente para a biodiversidade e manutenção da floresta tropical amazônica, influenciando diretamente na recomposição arbórea da floresta e acarretando recursos para a fauna.

**Palavras-chave:** Amazônia; Fitossociologia; Checklist botânico.

## Introdução

A Amazônia possui ambientes florestais diversificados com padrões vegetais diferenciados como matas, cerrados, campinas e pequenos relictos (IBGE, 2017). Possui uma composição florística rica e variada, exclusiva desses ambientes (OLIVEIRA & AMARAL, 2005). Contribui com a diversidade vegetal apresentando muitas espécies raras e poucas espécies dominantes (MILLIKEN et al., 2010; TER STEEGE et al., 2013).

No Brasil, um país de proporções continentais e de expressiva diversidade biológica, climática e edáfica, diversos trabalhos têm envolvido a composição e a estrutura da vegetação. No entanto, a vegetação brasileira é ainda pouco conhecida, em parte devido à extensão territorial do País. Estudos florísticos e da estrutura da vegetação são básicos para o conhecimento das floras regionais e nacional, seus potenciais diversos, e as relações entre as comunidades de plantas e os fatores ambientais. Esses conhecimentos são importantes para programas de recuperação de áreas degradadas, cada vez mais urgentes para as formações vegetais brasileiras (FELFILI et al. 2001; SILVA JÚNIOR et al. 2001).

Atualmente, a conservação da biodiversidade vem sendo um desafio crescente, em razão do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Nessa perspectiva, estudos acerca das formações vegetais fornecem subsídios imprescindíveis

tanto para o manejo quanto para manutenção das diferentes comunidades vegetais, que podem subsidiar a elaboração de estratégias para a conservação da biodiversidade (CHAVES et al., 2013; JOLY et al., 2011).

Assim, levantamentos florísticos e fitossociológicos têm fornecido informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos da Amazônia e subsidiado a determinação de áreas prioritárias para a sua conservação (FELFILI et al., 2002), além de fornecer informações relevantes sobre as espécies e suas relações (MARIMON et al., 1998). Esses estudos enfatizam a necessidade de se intensificar a amostragem da vegetação e a determinação da composição florística.

Este trabalho tem como objetivo analisar a estrutura florística de um fragmento de floresta das diversas espécies nativas presente na área da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), localizada na região Norte do estado do Mato Grosso.

### Metodologia ou Material e métodos

O estudo foi realizado na área da Comissão Executiva do plano da lavoura Cacaueira- CEPLAC, localizado no município de Alta Floresta-MT ( $09^{\circ}52'32''$  S  $56^{\circ}05'10''$  W). O clima na região é tropical, com maior pluviosidade no verão em relação ao inverno, e segundo Köppen a classificação do clima é Aw, com temperatura média de  $25^{\circ}\text{C}$ .

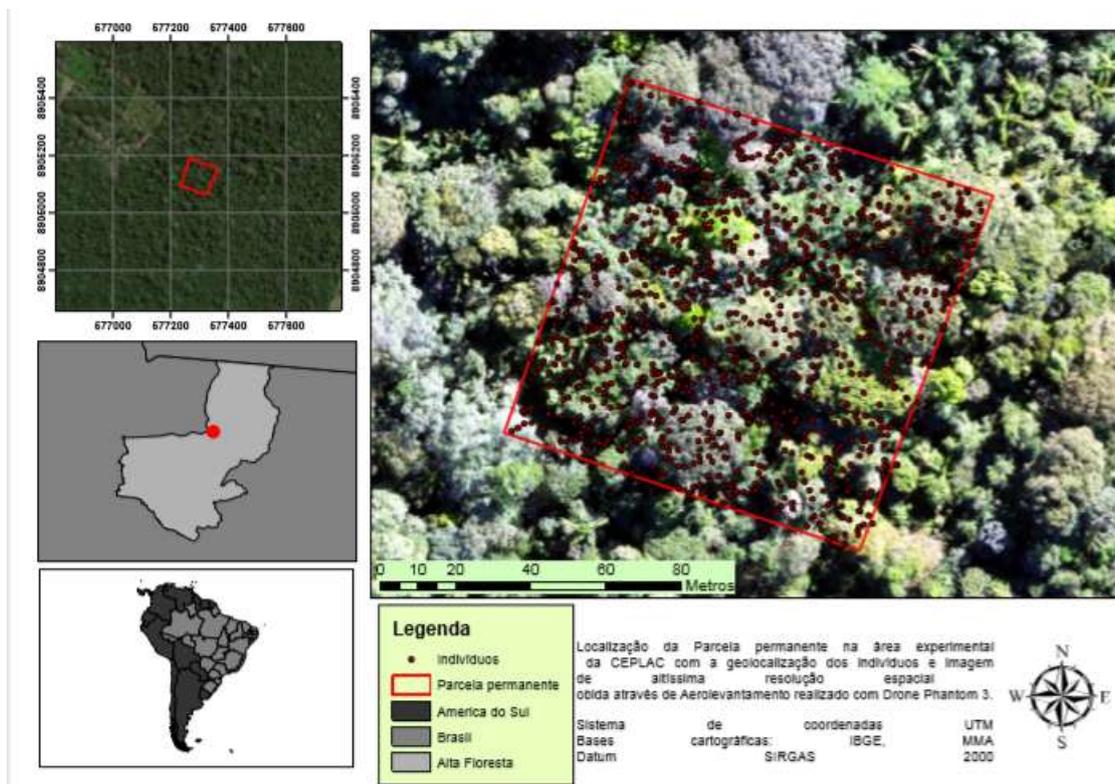
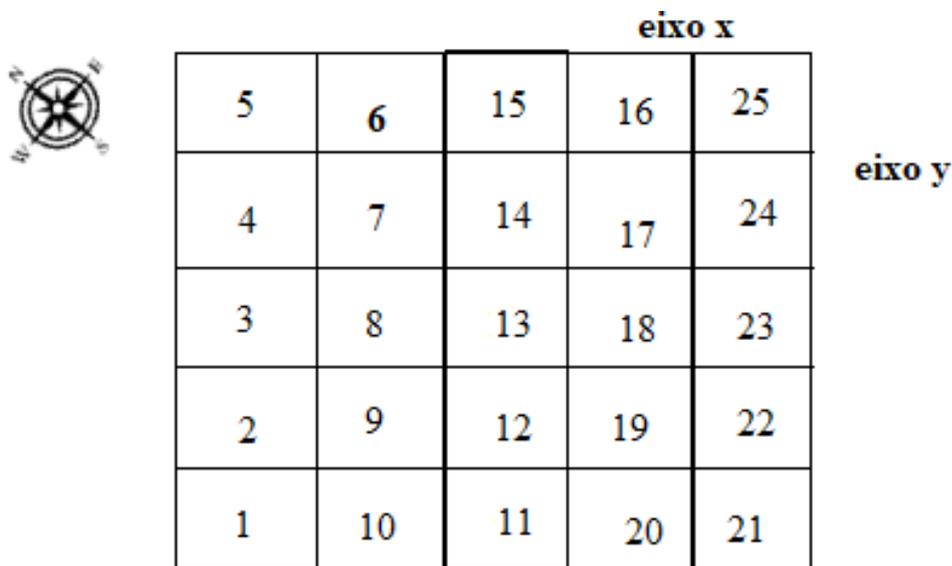


Figura 1 – Localização da área de estudo. Fonte: Wesley Claudino (2018).

Foram analisados os parâmetros quantitativos de riqueza e abundância em ambiente R. A metodologia foi utilizada conforme os procedimentos da RAINFOR, que são diretrizes para instalação de parcelas permanentes.



**Figura 2:** Croqui da área de estudo.

Foram instaladas 25 parcelas quadradas de 20x20m, sendo dispostas em área contínua, sendo escolhidas a partir de análises de imagens de satélite apenas as áreas consideradas intactas. Subdividimos as parcelas em 3 níveis para a análise da vegetação: o primeiro nível foi de arbustos e arbóreos, e o nível dois de árvores do sub-dossel e o último nível, o 3, foram incluídas apenas as plantas de dossel e emergentes.

Nas parcelas foi colocada marcação com cano PVC de cor azul no ponto 0 e a cada 10,0 m sucessivamente, até no final da parcela 0-20m, sendo levantados todos os indivíduos com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 5,0 cm, com a mensuração dos DAP com fita diamétrica e estimada a altura total do fuste, onde foram sinalizadas com tinta vermelha a 1,30 m de altura do solo. As árvores das parcelas foram enumeradas de 1 a n indivíduos e foram fixadas plaquetas de alumínio a uma altura de 1,60 m. As parcelas foram demarcadas com linha de nylon, e coletadas as coordenadas cartesianas dos indivíduos (X, Y) dentro de cada parcela.

## Resultados e discussão

Foram identificados 836 indivíduos, incluídos em 44 famílias botânicas. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Moraceae (39 spp.), Meliaceae (21 spp.) e Fabaceae (19 spp.). As famílias botânicas com maior abundância foram Moraceae (137 indivíduos), Violaceae (73 indivíduos) e Sapindaceae (64 indivíduos), perfazendo

32,72% das árvores.

**Tabela 1:** Famílias mais abundantes e riqueza de famílias entre as parcelas amostradas.

Plot	N° de famílias	N° de indivíduos	Família mais abundante	% da família dominante
1	13	26	Violaceae	21,43
2	16	41	Burseraceae/Euphorbiaceae	12,20
3	12	31	Burseraceae	25,0
4	14	33	Moraceae	24,24
5	12	24	Moraceae	25,0
6	18	36	Moraceae	18,92
7	16	40	Malvaceae	20,0
8	12	35	Moraceae	22,22
10	16	37	Sapindaceae	21,05
11	16	35	Sapindaceae	18,92
12	18	36	Moraceae	16,67
13	14	27	Moraceae	16,67
14	16	36	Violaceae	18,52
15	14	41	Moraceae	13,89
16	14	27	Malvaceae	21,95
17	15	41	Rutaceae	25,93
18	13	25	Violaceae	21,95
19	8	27	Moraceae	36,0
20	13	27	Moraceae	28,57
21	16	35	Moraceae	33,33
22	15	37	Malvaceae	16,67
23	13	28	Chrysobalanaceae	35,14
24	17	36	Violaceae	16,67
25	16	39	Moraceae	15,38

A parcela 23 e 17 apresentaram famílias dominantes exclusivas como Rutaceae e Chrysobalanaceae, e a família que mais apresentou dominância em diferentes parcelas, se destacando sobre as outras, foi a Moraceae.

A família Moraceae apresentou maior diversidade de espécies no fragmento, apresentando distribuição proporcional em relação à quantidade de indivíduos, e a grande

quantidade de espécies pode estar correlacionada com a distribuição espacial dos indivíduos que se apresentaram em parcelas próximas entre si, contribuindo para dominância dessa família. Como as Moraceae são bem representadas em florestas tropicais, seus frutos proporcionam um recurso alimentar relevante para a fauna, cuja polinização realizada leva à produção frutos o ano todo, contribuindo para proliferação de novos indivíduos.

As famílias que apresentaram menor diversidade de espécies foram Anacardiaceae, Cannabaceae, Celastraceae, Chysobalanaceae, Clusiaceae, Elaeocarpaceae, Humiriaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Polygonaceae e Rubiaceae, com apenas uma espécie por família e um indivíduo cada. Essas famílias são frequentes em ambiente tropicais com dossel fechado e indivíduos arbóreos de grande porte.

Carim & Da Silva (2007), analisando um fragmento florestal no município de Bragança, nordeste do Pará, encontrou que as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Anacardiaceae mostraram os maiores valores em riqueza e abundância de indivíduos. Fabaceae, Myrtaceae, Lecythidaceae e Rubiaceae apresentaram as maiores riquezas (CARIM; DA SILVA, 2007). Comparando com o estudo analisado podemos verificar semelhança entre as famílias encontradas, as quais são frequentes em floresta tropical.

As particularidades de como cada espécie ocupa as diferentes dimensões de nicho nas florestas podem ser os fatores determinantes das diferenças de abundância de indivíduos encontradas neste estudo (WHITMORE 1990; BAZZAZ 1991).

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o fragmento florestal em estudo possui uma rica diversidade de espécies e uma ampla variedade de família botânicas, contribuindo positivamente para a biodiversidade e manutenção da florestal tropical amazônica, podendo influenciar diretamente na recomposição arbórea da floresta e acarretar recursos para a fauna.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZAZ, F.A. Regeneration of tropical forests: physiological responses of pioneer and secondary species. Pp. 91-118. In: A. GÓMEZ-POMPA; T.C. WHITMORE & M. HADLEY (eds.). **Rain forest regeneration and management**. Paris, Unesco. 1991.

CARIM, S., SCHWARTZ, G., & DA SILVA, M. F. F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007.

CHAVES, I., FRANCISCO, P. R. M., LIMA, E. D., SILVA, B. D., BRANDÃO, Z. N., & CHAVES, L. H. G. **Índices espectrais, diagnóstico da vegetação e da degradação da caatinga da bacia do Rio Taperoá-PB.** Embrapa Algodão-Capítulo em livro científico (ALICE), 2013.

FELFILI, J. M., SILVA, P. E. N. D., SILVA JÚNIOR, M. C. D., MARIMON, B. S., & DELITTI, W. B. C. **Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT.** 2002.

FELFILI, M. C., & FELFILI, J. M. **Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil.** 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Mapa do Inventário florístico. In: L. da S. Sylvestre & M.M.T. Rosa (orgs.). **Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica.** Seropédica, Rio de Janeiro, pp. 24-49. IBGE. 2017.

JOLY, C. A. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, 2012.

MILLIKEN W., ZAPPI D., SASAKI D., HOPKINS M. & PENNINGTON R.T. Amazon vegetation: how much don't we know and how much does it matter? **Kew Bulletin**, 65, 691-709. 2010.

OLIVEIRA, A. N. & AMARAL, I. L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta AMAZÔNICA** 35(1): 1-16. 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. da et al. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, **Embrapa Cerrados**, p. 143-191, 2001.

TER STEEGE, H. et al. Hiperdominância na flora arbórea da Amazônia. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 1243092, 2013.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forests.** Oxford, Clarendon Press. 1990.



### **Germinação e vigor de sementes de milho submetidas a aplicação de doses de ácido húmico e *Azospirillum brasilense***

Lara Caroline Alves de Oliveira<sup>1</sup>, Luana Souza Silva<sup>2</sup>, Sabrina Cassia Fernandes<sup>2</sup>, Elaine Camicheli Lopes<sup>2</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>1</sup>, Oscar Mitsuo Yamashita<sup>1</sup>.

1- Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2- Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O milho é uma cultura de importância mundial, decorrente de sua capacidade

produtiva e por ser grandemente utilizado na alimentação animal. Desta maneira, buscase práticas de manejo que possibilite a cultura um melhor estabelecimento, desenvolvimento e absorção de nutrientes. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de diferentes doses de ácido húmico com e sem a inoculação de *Azospirillum brasilense*, na germinação e crescimento inicial de sementes de milho. Os tratamentos constituíram-se pela combinação de seis doses do ácido húmico (0, 2,5; 5,0; 7,5; 10; e 12,5 mL kg<sup>-1</sup> de sementes), e pela presença e ausência de *Azospirillum brasilense*, na dose de 4 mL kg<sup>-1</sup> de sementes de milho, com aplicação via semente. Ao final do experimento foram avaliadas o índice de velocidade de germinação, massa fresca de raízes e massa seca de raízes, observando-se resultados significativos apenas em decorrência da aplicação de ácido húmico para todas as variáveis analisadas, onde a partir de sua aplicação ocorre acréscimo no índice de velocidade de germinação, e massa fresca e seca das raízes, com posterior redução. Para a inoculação com *Azospirillum brasilense* não houve influência nas variáveis analisadas, indicando que este microrganismo apresenta pouco ou nenhum efeito sobre a germinação e crescimento inicial do milho.

**Palavras-chave:** Bactérias diazotróficas; Substâncias húmicas; *Zea mays* L.

## Introdução

O milho é a segunda maior cultura de importância na produção agrícola no Brasil. Em função disso, tem-se, aumentado o uso de fertilizantes industriais no seu cultivo. Entretanto, atualmente muitas pesquisas buscam novas alternativas que visam a substituição de fertilizantes, destacando-se neste sentido o uso de bactérias promotoras de crescimento (PORTUGAL et al., 2017).

Estes microorganismos, tais como os do gênero *Azospirillum* spp. habitam a rizosfera e, por meio de mecanismos diretos ou indiretos, estimulam o crescimento, desenvolvimento das plantas de diferentes espécies, além de proporcionarem melhorias na germinação e crescimento (DOORNBOS et al., 2012).

Além do uso de bactérias promotoras de crescimento, pode-se destacar a tecnologia de co-inoculação com substâncias húmicas. Estas substâncias encontram-se presente na matéria orgânica do solo e apresentam capacidade de estimular o desenvolvimento das plantas significativamente partir do estímulo à produção de raízes laterais, melhorando assim a absorção de nutrientes (ZANDONADI et al., 2014).

Objetivou-se, nesta pesquisa, avaliar o efeito do tratamento de sementes com diferentes doses de ácido húmico com e sem a inoculação de *Azospirillum brasilense*, na

germinação e crescimento inicial de sementes de milho.

## Material e métodos

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no arranjo fatorial 6 x 2, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos pela combinação de seis doses do produto comercial Fertium<sup>®</sup> (0, 2,5; 5,0; 7,5; 10; e 12,5 mL kg<sup>-1</sup> de sementes), composto por ácido húmico (18%), ácido fúlvico (3%), nitrogênio (10%) e carbono orgânico (12%), e na presença e ausência de *Azospirillum brasilense* (NitroGeo<sup>®</sup>) na dose de 4 mL kg<sup>-1</sup> de sementes de milho (cultivar NS 50 PRO).

As aplicações dos tratamentos foram realizadas via semente, aplicando-se inicialmente o ácido húmico e em seguida inoculado com o *Azospirillum brasilense*, momentos antes da montagem do experimento. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel germitest umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco (papel germitest), cobertas com uma folha e em seguida foram formados os rolos de germinação, os quais foram acondicionadas em sacos plásticos e colocados em câmaras de germinação tipo BOD, regulado para regime de luz de 12 h, sob temperatura constante de 25 °C.

As variáveis avaliadas foram: índice de velocidade de germinação (IVG), massa fresca e seca de raiz sendo avaliadas no sétimo dia (final do período de avaliação).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado em conjunto com o teste de germinação. O IVG foi obtido a partir da equação proposta por Maguire (1962).

Para a massa fresca de raiz, foi utilizado 10 plântulas consideradas normais para cada repetição de cada tratamento, sendo estas pesadas em balança com precisão de 0,001g, e posteriormente, as amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada a 65°C até obterem massa constante, pesando-se novamente em balança de precisão (0,001g) para obtenção da massa seca radicular (BRASIL, 2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo que as médias do fator qualitativo foram comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade e para o fator quantitativos (doses) foi realizado o estudo de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico R (R Development Core Team, 2018).

## Resultados e discussão

Houve significância ( $p \leq 0,05$ ) para as variáveis índice de velocidade de germinação, massa fresca de raiz e massa seca de raiz, quando submetidas às doses de ácido húmico. Quanto ao uso de *Azospirillum brasilense*, não foram verificadas diferenças entre

os níveis do mesmo (com e sem). Também não houve interação entre doses de ácido húmico e o uso de *Azospirillum* sp., para todas as variáveis estudadas (Tabela 1).

Para o IVG, nota-se que a as médias se ajustaram a uma tendência quadrática onde a máxima resposta foi obtida na dose de 8,23 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico (Figura 1a). Corroborando com o presente estudo, Nicchio et al. (2013), verificaram que houve efeito significativo com aplicação de doses de ácido húmico em milho, entretanto, em doses acima de 25 mL kg<sup>-1</sup> houve redução nesta variável, indicando que doses elevadas podem provocar efeito fitotóxico nas plântulas de milho e reduzir seu processo germinativo, fato também observado no presente trabalho.

Tabela 1 – Diferença mínima significativa (DMS), coeficiente de variação (CV) e valores médios para o índice de velocidade de germinação (IVG), massa fresca de raiz (MFR) e massa seca de raiz (MSR), para o milho em função da aplicação de doses de Ácido Húmico com e sem a aplicação de *Azospirillum brasilense*, Alta Floresta – MT, 2019.

	IVG (%)	MFR ----- (g) -----	MSR
<i>Azospirillum</i>			
Com	17,09 a	3,23 a	0,43 a
Sem	17,66 a	2,40 a	0,43 a
Valor de F	0,72 ns	2,04 ns	0,03 ns
DMS	3,538	0,637	0,101
Ácido Húmico (AH)			
0,0	14,83	2,65	0,35
2,5	17,00	2,93	0,38
5,0	18,37	3,67	0,46
7,5	18,23	3,52	0,49
10,0	17,98	3,63	0,48
12,5	17,84	3,50	0,44
Valor de F	2,58*	7,92**	4,98**
Regressão Linear	6,60 ns	24,39 ns	14,46 ns
Regressão Quadrática	5,59*	10,97**	8,57**
Interação AH*AZ	2,43 ns	2,00 ns	0,89 ns
CV (%)	13,53	12,76	15,42

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). \*\*: \* e ns correspondem respectivamente a 1 e 5% de significância e não significativo, pelo teste F.

Para a massa fresca de raiz, também ocorreu um ajuste quadrático às médias obtidas, onde a máxima resposta foi obtida na dose de 8,93 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico (Figura 1b). Quanto a massa seca radicular, também foi observado um ajuste quadrático com máxima resposta na dose de 8,57 mL kg<sup>-1</sup> de ácido húmico (Figura 1c). Melo et al. (2015) também

observaram maior massa seca de parte aérea e radicular com a aplicação de ácido húmico, assemelhando-se ao presente trabalho. O efeito positivo dos ácidos húmicos no desenvolvimento do sistema radicular pode ser atribuído a sua ação estimulante, que é semelhante ao dos hormônios vegetais. Além disso, os ácidos húmicos são capazes de aumentar a atividade de ATPases, que favorecem a expansão radicular, promovendo maior desenvolvimento e conseqüentemente maior massa fresca e seca de plantulas (FAÇANHA et al., 2002).

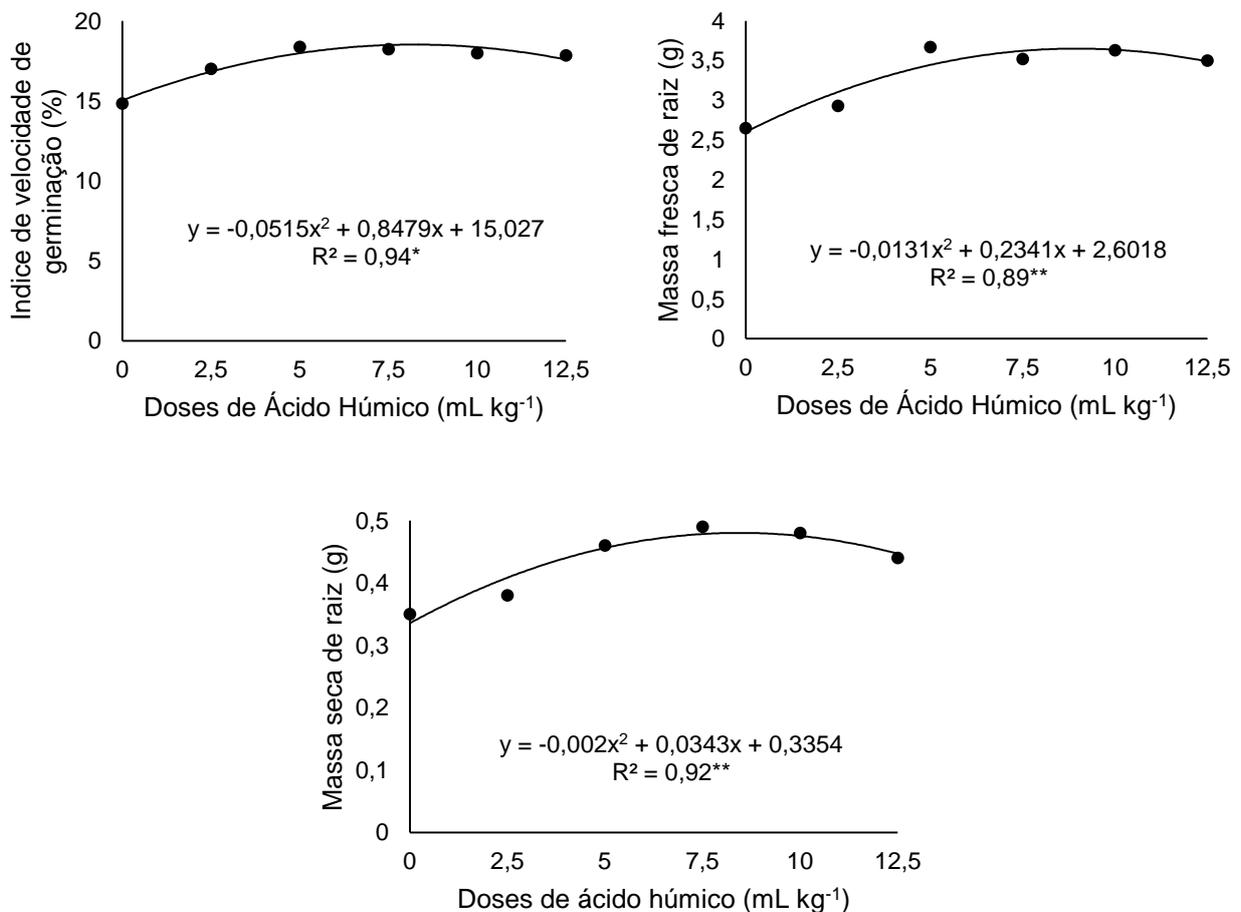


Figura 1 – Índice de velocidade de germinação (a), massa fresca de raiz (b) e massa seca de raiz (c), em função da utilização de doses de ácido húmico via sementes em cultivar de milho NS 50 PRO. \*, \*\* significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Em relação a não ocorrência de efeito da aplicação de *Azospirillum brasilense* nas características avaliadas, isto se deve, possivelmente, ao fato de que bactérias diazotróficas apresentam maior desempenho em condições externas de estresse, como temperatura e pH, uma vez que estas condições induzem a ativação de respostas

especializadas e coordenadas, incluindo síntese de enzimas e outras proteínas, as quais ativam reações fisiológicas, como a expressão de proteínas, interagindo com seus mecanismos de defesa, permitindo que as plântulas suportem melhor as condições adversas (ALMEIDA et al., 2009).

O emprego de ácido húmico na dose entre 8,5 a 9,0 mL kg<sup>-1</sup> na cultura do milho, apresenta potencial para auxiliar o estabelecimento inicial de plântulas de milho.

A inoculação com *Azospirillum brasilense* não influencia as características de germinação e vigor do milho, nas condições em que o experimento foi conduzido.

### **Agradecimentos**

A Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) e a CAPES pela concessão de bolsa do primeiro autor.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, A.; TILLMANN, M.Â.A.; VILLELA, F.A.; DA SILVA, P.M. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.31, n.3, p.87-95, 2009.

DOORNBOS, R.F.; VAN LOON, L.C.; BAKKER, P.A.H.M. Impact of root exudates and plant defense signaling on bacterial communities in the rhizosphere. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, Canadá, v.32, n.1, p.227-243, 2012.

FAÇANHA, A.R.; FAÇANHA, A.L.O.; OLIVARES, F.L.; GURIDI, F.; SANTOS, G.A. Bioatividade de ácidos húmicos: efeito sobre o desenvolvimento radicular e sobre a bomba de prótons da membrana plasmática. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.9, p.1301-1310, 2002.

DE MELO, R.O.; BALDOTTO, M.A.; BALDOTTO, L.E.B. Corn initial vigor in response to humic acids from bovine manure and poultry litter Desempenho inicial do milho em resposta a ácidos húmicos isolados de esterco bovino e cama de aviário. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.3, p.1863-1874, 2015.

NICCHIO, B.; BOER, C.A.; SIQUEIRA, T.P.; VASCONCELOS, A.C.P.; REZENDE, W.S. LANA, R.M. Ácido húmico e bioativador no tratamento de sementes de milho. **Journal of Agronomic Sciences**, Canadá, v. 2, n. 2, p. 61- 73, 2013.

PORTUGAL, J.R.; ARF, O.; PERES, A.R.; DE CASTILHO, G.D.; GARCIA, N.F.S. Coberturas vegetais, doses de nitrogênio e inoculação com *Azospirillum brasilense* em milho no Cerrado. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.48, n.4, p.639-649, 2017.

R Development Core Team. R: **A language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2018. URL Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 02/06/2019

ZANDONADI, D. B.; SANTOS, M. P.; MEDICI, L. O.; SILVA, J. D. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Pernambuco, v.22, n.4, p.14-20. 2014.



### **Influência da Aplicação de *Trichoderma asperellum* e *Azospirillum brasilense* sobre dois híbridos de milho**

Luana Souza Silva<sup>1</sup>, Lara Caroline Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Sabrina Cassia Fernandes<sup>1</sup>, Eslaine Camicheli Lopes<sup>1</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>2</sup>, Tainara Rafaely de Medeiros<sup>2</sup>.

1 - Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 - Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** É crescente na agricultura o uso de microrganismos para aumentar a produção dos alimentos. O milho representa um dos principais grãos demandados no mundo, sua utilização é vasta e a busca de formas para aperfeiçoar sua produção se torna cada vez mais necessária. O presente trabalho teve por objetivo avaliar possíveis incrementos vegetativos e reprodutivos em variedades de milho através da inoculação dos microrganismos *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma asperellum*. Os tratamentos consistiram na aplicação de *A. brasilense*, *T. asperellum* individualmente ou em conjunto na semeadura e aos 30 dias após a semeadura em dois híbridos de milho. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso no esquema fatorial 6x2. Foram avaliadas características vegetativas e reprodutivas da cultura do milho. Ocorreu diferença entre as variedades de milho no qual BG7049YH demonstrou maior potencial produtivo que a PRE22S18. Foi observada diferença no diâmetro de espigas com médias superiores ao

controle quando aplicado o *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma asperellum* na semeadura.

**Palavras-chave:** Microrganismos; Produtividade; Manejo.

## Introdução

A economia brasileira é essencialmente agrícola (Oda & Soares, 2001), o que demanda estudos com a finalidade de melhorar as técnicas de produção das diferentes culturas produzidas. Diante disto, os microrganismos vêm sendo utilizados de diversas formas, e em diversas culturas para controle de pragas, fixação de nitrogênio, proteção de plantas e indutores de resistência e crescimento, além de aumentar absorção de nutrientes.

Dentre os microrganismos, destaca-se o *Azospirillum* sp., as quais são bactérias utilizadas como fonte de estudos na simbiose com gramíneas, e é o principal microrganismo indicado para a cultura do milho, pela vantagem de atuar como bactérias promotoras de crescimento e desenvolvimento (Cunha et al., 2015).

Além de bactérias, fungos do gênero *Trichoderma* sp. atualmente são a base para produção de biofungicidas comerciais, demonstrando eficiência na bioproteção de plantas, além de atuar no processo de germinação e rendimento de grãos (Luz, 2001).

Reis et al. (2000), ao estudarem a utilização de microrganismos na agricultura, enfatizam que o uso de fixadores biológicos de nitrogênio substituindo o uso de fertilizantes minerais traria vantagens econômicas e ambientais. Organismos promotores de crescimento em plantas podem influenciar através de diversas formas no desenvolvimento da cultura (PORTUGAL et al., 2017), contribuindo para a sustentabilidade na integração de microrganismos e plantas (Machado et al., 2015). Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito do *Trichoderma asperellum* e *Azospirillum brasilense* sobre dois híbridos de milho.

## Metodologia

O experimento foi conduzido na safra 2018/19 em área experimental pertencente à Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Campus 2, Alta Floresta – MT. Estabeleceu-se doze tratamentos com quatro repetições, o delineamento foi em blocos casualizados, (2 x 6). Foram aplicados em duas variedades de milho (BG7049YH e PRE 22S18, BioGene® e Sempre Sementes®, respectivamente) cinco maneiras de uso de microrganismos + o controle: *Azospirillum brasilense* na semeadura (Azos); *Trichoderma asperellum* na semeadura (Trich); *A. brasilense* e *T. asperellum* juntos na semeadura (Azos+Trich); *A. brasilense* trinta dias após a semeadura (Azos30DAS) e *T. asperellum*

trinta dias após a semeadura (Trich30DAS).

Foram utilizados os produtos comerciais à base de *Trichoderma asperellum* (Trichoplus<sup>®</sup>) na dosagem de 20g por quilo de semente e o *Azospirillum brasilense*, estirpe AbV5 e AbV6 (Nitro Geo AZ<sup>®</sup>) na dosagem de 100 mL por 60.000 sementes. Trinta dias após a semeadura foi realizada, nas devidas parcelas, a aplicação de solução do *Azospirillum* e do *Trichoderma* na mesma dosagem feita para semeadura, por meio de pulverização manual.

As variáveis avaliadas foram: altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga, diâmetro de colmo (DC), comprimento de espiga (CE), peso de espiga (PE) diâmetro de espiga (DE).

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. As comparações das médias de variedade e de tratamento foram realizadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ), de acordo com Gomes e Garcia (2002). Utilizou-se o software estatístico R para a realização das análises.

## Resultados e discussão

O híbrido BG7049YH demonstrou maiores médias nas variáveis, altura de planta, peso de espiga e diâmetro de espiga. Para as variáveis altura de inserção de espiga, diâmetro de colmo e comprimento de espigas não houve diferença significativa entre os dois híbridos. Quanto aos microrganismos, apenas para o diâmetro de espigas houve influência dos tratamentos contendo *Azospirillum* e *Trichoderma* na semeadura, no qual apresentaram médias superiores ao controle (Tabela 1). Não houve interação entre os fatores híbridos e microrganismos.

Tabela 1 - Diferença mínima significativa (DMS), coeficiente de variação (CV) e valores médios da altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga (AIE), diâmetro de colmo (DC), comprimento de espigas (CE), peso de espigas (PE) e diâmetro de espigas (DE), para o milho em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma asperellum*.

Híbridos	AP (m)	AIE (cm)	DC (mm)	CE (cm)	PE(g)	DE (mm)
BG7049YH	2,17 a	108,67	20,52	18,61	307,89 a	53,93 a
PRE22S18	2,08 b	105,83	21,91	18,54	272,80 b	49,84 b
Valor de F	0,0013*	0,25 ns	0,34 ns	0,805 ns	0,000*	0,000*
DMS	0,052	4,999	0,832	0,575	16,178	0,829
CV (%)	4,2	7,94	6,84	5,27	9,49	2,72
Tratamentos						
Azos	2,08	109,27	20,01	19	311,36	52,87 a

Trich	2,15	107,5	21,42	19,05	301,08	52,83 a
Azos+Trich	2,11	110,25	19,93	18,91	289,48	51,58 ab
Trico30DAS	2,15	106,12	20,73	18	292,18	52,13 ab
Azos30DAS	2,11	103,91	20,78	18,35	278,56	51,42 ab
Controle	2,15	106,48	21,39	18,17	269,41	50,46 b
Valor de F	0,52 ns	0,71 ns	0,17 ns	0,149 ns	0,0581 ns	0,013*
DMS	0,1352	12,871	2,1421	1,48	41,654	2,136
CV (%)	4,2	7,94	6,84	5,27	9,49	2,72
F (Híb x Trat)	0,15 ns	0,72 ns	0,15 ns	0,88 ns	0,78 ns	0,18 ns

Controle: sem tratamento; Azos: *A. brasilense* na semente; Azos30DAS: *A. brasilense* 30 dias após a semente; Azos+trich: *A. brasilense* e *T. asperellum* na semente; Trich: *T. asperellum* na semente; Trich30DAS: *T. asperellum* 30 dias após a semente. Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Wagatsuma et al. (2012), ao avaliarem a aplicação de *Azospirillum brasilense* junto ao *Trichoderma harzianum* na cultura do milho, verificaram maior altura de plantas após 63 dias de inoculação para este tratamento. Porém no presente estudo essa resposta não foi verificada, quando os organismos foram aplicados juntos na semente.

Mello (2012) também não verificou influência da inoculação de *A. brasilense* na altura de plantas de milho na fase de maturação dos grãos em cultivo em Passo Fundo - RS.

Outros autores como Quadros et al. (2014) ao avaliarem o desempenho agrônomico de diferentes híbridos de milho inoculados com *Azospirillum* sp. concluíram que a estatura de plantas do híbrido AS 1575 foi superior quando inoculadas com a bactéria, enquanto que nos híbridos P 32R48 e SH 5050 não houve incremento na altura de plantas. O que demonstra que os microrganismos podem se adaptar melhor a um cultivar do que a outros. Em seu estudo, Quadros et al. (2014) verificaram que os três híbridos avaliados demonstraram respostas distintas à inoculação com o *Azospirillum* sp., onde estes autores explicam que dependendo do material genético do milho pode haver benefícios em diferentes partes da planta, como foi observado no diâmetro de espiga nesse estudo.

Segundo Harman et al. (2004), a inoculação com *Trichoderma* sp. pode auxiliar no crescimento, na absorção e também ter efeitos sobre a germinação das sementes, além de induzir resistência no hospedeiro. Chagas et al. (2017) observou aumento de biomassa na fase inicial da cultura do milho, pela aplicação de *T. asperellum* UFT 201. Com exceção do diâmetro de espiga, a aplicação de *T. asperellum* não influenciou nenhuma das demais variáveis avaliadas.

Tanto o *Azospirillum brasilense* quanto o *Trichoderma asperellum* influenciaram de forma positiva no diâmetro de espigas, sendo que para as demais variáveis não houve resposta. O híbrido BG7049YH apresentou maior potencial produtivo, sendo superior para as características altura de plantas, peso e diâmetro de espigas.

A aplicação de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma asperellum* em conjunto não é viável ao produtor, uma vez que apenas para o diâmetro de espiga houve incremento, não influenciando nas demais características produtivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAGAS, L.F.B.; JUNIOR, A.F.C.; SOARES, L.P.; FIDELIS, R.R. *Trichoderma* na promoção do crescimento vegetal. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.4, n.3, p.97-102, 2017.

CUNHA, F.N.; DA SILVA, N.F.; BASTOS, F.J.D.C.; DE CARVALHO, J.J.; MOURA, L.M.D.F.; TEIXEIRA, M.B.; SOUCHIE, E.L. Efeito da *Azospirillum brasilense* na produtividade de milho no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.3, p.261-272, 2015.

HARMAN, G.E.; HOWELL, C.R.; VITERBO, A.; CHET, I.; LORITO, M. *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts. **Nature reviews microbiology**, v.2, n.1, p.43, 2004.

LUZ, W.C. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.1, p.16-20, 2001.

MACHADO, D.F.M.; TAVARES, A.P.; LOPES, S.J.; SILVA, A.C.F. *Trichoderma* spp. na emergência e crescimento de mudas de cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera). **Revista Árvore**, v.39, n.1, p.167-176, 2015.

ODA, L.M.; SOARES, B.E.C. Biotecnologia no Brasil. Aceitabilidade pública e desenvolvimento econômico. **Biotecnologia e Transgênico**, v.1, n.2, p.162, 2001.

PORTUGAL, J.R.; ARF, O.; PERES, A.R.; GITTI, D.C.; GRACIA, N.F.S. Coberturas Vegetais, doses de nitrogênio e inoculação com *Azospirillum brasilense* em milho no cerrado. **Revista de Ciência Agronômica**, v.48, n.4, p. 639-649, 2017.

QUADROS, P.D.; ROESCH, L.F.W.; SILVA, P.R.F.; VIERA, V.M.; ROEHRS, D.D.; CAMARGO, F.A.O. Desempenho agrônomo a campo de híbridos de milho inoculados com *Azospirillum*. **Revista Ceres**, v.66, n.2, p.209-218, 2014.

REIS, V.M.; BALDANI, J.I.; BALDANI, V.L.D. Biological Dinitrogen Fixation in Gramineae end Palm Trees. **Critical Reviews in Plant Science**, v.19, n.3, p.227-247, 2000.

WAGATSUMA, E.; SANTOS, J.I.; ROGÉRIO, F.; SILVA, T.R.B. Influência de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum* na cultura do milho. **Cultivando o saber**, v.5, n.1, p.132-141, 2012.



## **Influência do estresse salino na germinação e crescimento inicial de plântulas de sorgo**

Sabrina Cassia Fernandes<sup>1</sup>, Luiz Roberto Lazarotto Junior<sup>1</sup>, Lara Caroline Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Sheila Caione<sup>1</sup>, Tiago Lisboa Parente<sup>1</sup>, Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>2</sup>.

1- Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 - Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O estresse e salino afeta potencialmente o desenvolvimento inicial de grande parte das culturas, sendo assim, objetivou-se com o presente estudo avaliar o desempenho de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*) submetidas a estresse salino, induzido por soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>). As sementes foram submetidas a diferentes tratamentos que constituíram-se da combinação de seis potenciais osmóticos (0,0; -0,2; -0,4; -0,6; -0,8 e -1,0 MPa) preparados com soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), com quatro repetições de 50 sementes. As variáveis analisadas foram índice de velocidade de germinação, comprimento de parte aérea, comprimento radicular, massa fresca de parte aérea e massa seca de parte aérea, onde observou-se que as plântulas foram afetadas à medida que se diminuía os potenciais osmóticos até -1,0 MPa. Além disso, o sal NaCl apresentou maior efeito sobre a massa fresca de parte aérea, reduzindo o acúmulo desta variável, quando comparado ao CaCl, possivelmente devido a toxicidade do sódio na composição química do sal.

**Palavras-chave:** Potencial osmótico; Salinidade; *Sorghum bicolor*

### **Introdução**

Em muitas regiões agricultáveis do mundo, uma das principais causas de baixas produtividades são as condições edafoclimáticas, dentre essas, pode-se citar o estresse

salino causado pela presença de sais na solução do solo em determinadas localidades, principalmente nas regiões do semiárido brasileiro (SYVERTSENA; GARCIA-SANCHEZ, 2014). Nessas regiões, o baixo regime hídrico e a ação exploratória, combinada com a alta evaporação, favorecem o aumento da salinização dos solos (VIÉGAS et al., 2001).

Comumente, sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*) apresentam alto poder germinativo, no entanto, sua produção pode ser afetada pela alta salinidade dos solos, que apesar de refletir diretamente na produção das culturas, manifesta-se inicialmente na porcentagem de germinação das sementes, promovendo toxicidade e estresse osmótico, podendo comprometer sua emergência a campo e qualidade fisiológica (RAHIMI; BANDANI, 2014). Dogan et al. (2010) e Wu et al. (2010) afirmaram que o estresse salino contribui com vários efeitos sobre os processos ecofisiológicos das plantas, causando alterações no seu crescimento, distribuição de minerais, atividade de enzimas protetoras e permeabilidade de membranas.

Diante disso, um dos principais métodos utilizados para a determinação da tolerância das plantas ao estresse salino, é por meio da capacidade germinativa das sementes em condições de salinidade (TAIZ; ZEIGER, 2013), uma vez que, sementes sensíveis a concentrações de sais durante a germinação podem ter seu crescimento limitado, reduzindo o vigor das plântulas. Em contrapartida, a habilidade para germinar mesmo em condições de estresse salino também pode indicar a tolerância da planta aos sais em estádios subsequentes de desenvolvimento, fazendo-se necessário a realização de estudos, sobre a tolerância ou susceptibilidade de determinadas culturas a salinidade.

Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho no desenvolvimento das plântulas e germinação de sorgo (*Sorghum bicolor*) sob estresse salino, induzido por diferentes potenciais osmóticos ocasionados por soluções de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>).

## **Material e métodos**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Campus Universitário de Alta Floresta-MT. Foram utilizadas sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*) cultivar IAC Santa Elisa. As unidades experimentais foram compostas por caixas acrílicas (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) submetidas a tratamento asséptico com hipoclorito de sódio a 10%, duas horas antes de montar o experimento.

Para simular o estresse salino e determinar o limite máximo de tolerância aos sais, as sementes foram submetidas a diferentes tratamentos que constaram da combinação de seis potenciais osmóticos (0,0; -0,2; -0,4; -0,6; -0,8 e -1,0 MPa) induzidos por soluções

de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>), organizados em delineamento inteiramente casualizado, configurando esquema fatorial 2x6, sendo dois sais e seis potenciais, com quatro repetições de 50 sementes. As soluções salinas foram preparadas a partir da equação de Van't Hoff citada por Braga et al. (1999).

As sementes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel germitest (autoclavadas), umedecidas com as respectivas concentrações, na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco (papel germitest), e posteriormente, foram acondicionadas em câmaras de germinação tipo BOD, regulado para regime de luz de 12 h, sob temperatura constante de 25 °C (BRASIL, 2009).

As variáveis avaliadas foram: índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea e massa seca de parte aérea de plântulas no décimo dia após a montagem do experimento (final do período de avaliação).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado em conjunto com o teste de germinação. O IVG foi obtido a partir da equação proposta por Maguire (1962).

O comprimento de parte aérea e raiz das plântulas, foram determinados ao final do período de avaliação do experimento, utilizando-se todas as plântulas normais de cada repetição, medidas com régua graduada em milímetros. Os comprimentos médios da parte aérea e raiz das plântulas, para cada amostra, foram calculados dividindo-se o total das medidas pelo número de plântulas avaliadas.

A massa fresca de plântula foi definida como a massa média, expressa em gramas, correspondente à massa de cada plântula por repetição, com pesagem em balança com precisão de 0,001g, e posteriormente, as amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada a 65°C até obterem massa constante, pesando-se novamente em balança de precisão (0,001g) para obtenção da massa seca de plântulas (BRASIL, 2009). Todos os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk e em seguida à análise de variância (ANOVA) pelo teste F. O efeito das soluções foi comparado pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para os diferentes potenciais osmóticos realizou-se o estudo de regressão polinomial. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software R (R Development Core Team, 2018).

## **Resultados e discussão**

Analisando-se os resultados, nota-se que houve significância ( $p \leq 0,05$ ) para os diferentes potenciais osmóticos nas variáveis comprimento de parte aérea, comprimento radicular, massa fresca de parte aérea e massa seca de parte aérea. Quanto às

diferentes soluções (NaCl e CaCl) foi verificado efeito significativo apenas para a variável massa fresca de parte aérea ( $P \leq 0,05$ ). Não houve interação significativa entre os fatores (Soluções x Potenciais osmóticos) (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios de índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento radicular (CR), massa fresca de parte aérea (MVA) e massa seca aérea (MAS) de plântulas de sorgo cv. IAC Santa Elisa, em função de duas soluções salinas e diferentes potenciais osmóticos. Alta Floresta - MT, 2019.

	<b>IVG</b>	<b>CPA</b>	<b>CR</b>	<b>MVA</b>	<b>MSA</b>
	<b>(%)</b>	<b>----- (cm) -----</b>	<b>----- (mg) -----</b>		
Solução (S)					
NaCl	21 a	4,35 a	5,81 a	124,36 a	25,71 a
CaCl	21 a	4,32 a	6,07 a	113,65 b	25,77 a
Potencial osmótico (P)					
0,0	21	7,08	7,18	231,37	38,42
-0,2	22	4,40	6,59	98,51	24,38
-0,4	18	3,96	6,15	89,56	23,77
-0,6	21	4,75	5,72	112,12	26,16
-0,8	21	3,63	5,29	82,98	20,40
-1,0	20	3,69	4,85	99,42	21,43
Valores de F					
S	0,17 ns	4,80 ns	1,81 ns	2,09*	0,00 ns
P	3,15 ns	23,70**	13,38**	38,39**	15,00**
Interação S*P	0,069 ns	2,13 ns	1,66 ns	0,33 ns	0,59 ns
DMS	1,17	0,44	0,39	14,94	2,79
CV (%)	9,49	16,41	11,38	21,46	18,56

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); \*\* e ns correspondem respectivamente a 1% de significância e não significativo, pelo teste F.

A variável comprimento de parte aérea respondeu de forma significativa em relação aos diferentes potenciais osmóticos utilizados, ajustando-se a um modelo quadrático em que o ponto mínimo se deu na concentração de -0,77 MPa, indicando que esta foi a concentração mais prejudicial para o comprimento de parte aérea de plântulas de sorgo (Figura 1a).

Quanto a variável comprimento radicular, esta também se ajustou a um modelo quadrático, atingindo valor mínimo para a variável na concentração correspondente a -1,0 Mpa, diferindo estatisticamente do tratamento controle (Figura 1b). A presença de sais no processo germinativo e de desenvolvimento de plântulas, causa a desidratação dos tecidos celulares, reduzindo a atividade metabólica e gerando instabilidades na diferenciação dos tecidos, o que reflete diretamente no comprimento de parte aérea e radicular das plântulas, originando plântulas pouco vigorosas e pouco desenvolvidas

(MARCOS FILHO, 2005).

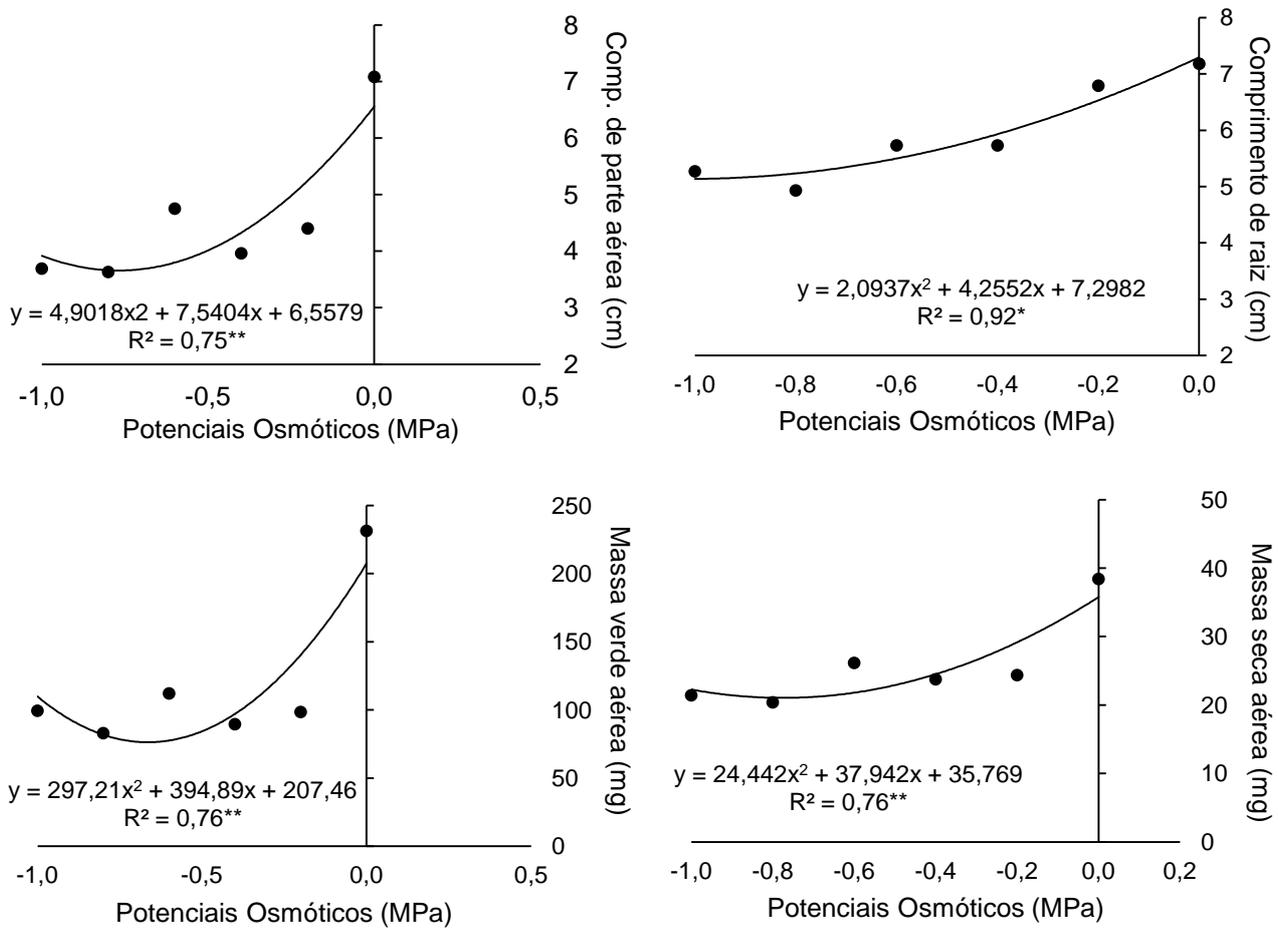


Figura 1 – Comprimento de parte aérea (A), Comprimento de raiz (B), massa verde de parte aérea (C) e massa seca de parte aérea (D) de plântulas de sorgo, em função da aplicação de diferentes potenciais osmóticos provocados pelas soluções salinas. Alta Floresta – MT, 2019. \*\*; \* significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Para a variável massa fresca de parte aérea, as concentrações de potenciais osmóticos também foram significativas, ocorrendo um decréscimo na massa fresca aérea a medida em que diminuía-se o potencial osmótico, ajustando-se a um modelo quadrático, com menor média de matéria verde de parte aérea na concentração -0,66 MPa. Ainda, para a massa verde de parte aérea, esta mostrou-se mais sensível a solução salina com NaCl, reduzindo a massa verde. Corroborando com o presente estudo, Ferreira et al. (2016) em testes com soluções salinas em feijão caupi, observaram que o sal NaCl apresentou maior efeito restritivo no desenvolvimento aéreo e radicular das plântulas que o  $\text{CaCl}_2$ , possivelmente, devido a toxicidade do sódio na composição química do sal.

Seguindo o mesmo comportamento do comprimento de parte aérea e radicular e

massa verde de parte aérea, as concentrações salinas ocasionaram menor acúmulo de massa seca de parte aérea das plântulas de sorgo, onde esta variável ajustou-se a um modelo quadrático, obtendo menor acúmulo na concentração correspondente ao potencial -0,77 MPa (Figura 1d). Corroborando com o presente estudo, Oliveira et al., (2011), demonstram que inicialmente os efeitos negativos dos sais sobre o crescimento das plantas têm sido associados ao componente de tensão osmótica, provocado pela diminuição do potencial de água no substrato e, por conseguinte, pela restrição de absorção de água pelas raízes, e desta forma correlacionando diretamente no desenvolvimento das variáveis.

O sorgo é caracterizado por sua tolerância moderada ao estresse salino, onde esta capacidade de adaptação é bastante útil, uma vez que permite a utilização dessa espécie com rendimentos economicamente aceitáveis, sobremaneira quando o cultivo em condições salinas é inevitável (AQUINO et al., 2007). Contudo foi verificado que o desenvolvimento inicial de plântulas da cultivar de sorgo IAC Santa Elisa são afetadas negativamente pelo estresse salino a partir de -0,2 MPa para as variáveis analisadas, apesar da tolerância empregada da espécie, em ambas as soluções empregadas.

Em relação as soluções testadas foi evidente que o NaCl provoca maior efeito salino que o CaCl<sub>2</sub> na massa verde de parte aérea de plântulas de sorgo

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, A.J.S.; LACERDA, C.F.; GOMES-FILHO, E. Crescimento, partição de matéria seca e retenção de Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> em dois genótipos de sorgo irrigados com águas salinas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.1, p.961-971, 2007.

BRAGA, L. F. et al. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.21, n.2, p.95-102, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SAND/DNDV/CLAV, 2009. 365p.

DOGAN, M.; TIPIRDAMAZ, R.; DEMIR, Y. Salt resistance of tomato species grown in sand culture. **Plant, Soil and Environment**, Slezská, v.56, n.11, p.499-507, 2010.

FERREIRA, A.C.T.; FELITO, R.A.; DA ROCHA, A.M.; DE CARVALHO, M.A.C.;

YAMASHITA, O.M. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* cv. BRS Tumucumaque). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.30, n.4, p.1009-1016, 2017.

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

OLIVEIRA, A.B.; ALENCAR, N.L.M.; PRISCO, J.T.; GOMES-FILHO, E. Accumulation of organic and inorganic solutes in NaCl stressed sorghum seedlings from aged and primed seeds. **Scientia Agrícola**, Campinas, v.68, n.1, p.632-637, 2011.

R Development Core Team. R: **A language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 02/04/2019.

RAHIMI, V.; BANDANI, A.R. Comparison of the effects of cereal and legume proteinaceous seed extracts on  $\alpha$ -amylase activity and development of the Sunn pest. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, Taiwan, v.17, n.1, p.7-11, 2014.

SYVERTSENA, J.P.; GARCIA-SANCHEZ, F. Multiple abiotic stresses occurring with salinity stress in citrus. **Environmental and Experimental Botany**, Campina Grande, v.103, n.1, p.128–137, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 5.ed., 2013. 918 p.

VIÉGAS, R.A.; DA SILVEIRA, J.A.; LIMA JUNIOR, A.R.D.; QUEIROZ, J.E.; FAUSTO, M.J. Effects of NaCl-salinity on growth and inorganic solute accumulation in young cashew plants. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.2, p.216-222, 2001.

WU, Q.S.; ZOU, Y.N.; LIU, W.; YE, X.F.; ZAI, H.F.; ZHAO, L.J. Alleviation of salt stress in citrus seedlings inoculated with mycorrhiza: changes in leaf antioxidant defense systems. **Plant, Soil and Environment**, Slezská, v.56, n.10, p.470-475, 2010.



## **Integrando a matemática ao mundo real: resolução de cálculos de impostos sobre o salário**

Dirceia Bernardi, Simone José Aparecida da Silva Santos, Romário Sidrone de Souza, Mauver Antonio Sartori, Adriano Aygnes Carpejani, Elis Regina Quallio .

Escola Jayme Veríssimo de Campos Júnior.

**Resumo:** Este trabalho apresenta relatos de uma atividade com resolução de situações problemas envolvendo cálculos de impostos sobre o salário, o qual é um assunto integrado ao cotidiano de todos os brasileiros e de interesse imediato pelos estudantes do 3º ano da Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior. É válido ressaltar a importância de entender este cálculo para que o cidadão tenha consciência dos impostos devidos considerando as diferentes alíquotas, isenções e deduções, observando a relevância para o planejamento financeiro.

**Palavras-chave:** Situação problema; Educação de Tempo Integral; Planejamento financeiro.

### **Introdução**

Diante dos objetivos da etapa final da educação básica de acordo com a Lei 9394/96 no que se refere a formação do estudante destaca-se: (I) - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; (II) - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;(III) - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;(IV) - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Considerando o foco da Educação em Tempo Integral, de acordo com as políticas públicas de Educação Básica e, em especial, com a aprovação do Plano Nacional de Educação 2014-2024 – PNE, a Escola Jayme Veríssimo de Campos Júnior atua de forma a contemplar os três eixos formativos do estudante: formação acadêmica de excelência,

formação para a vida e formação de competências para o século XXI, imprescindíveis para a formação integral do jovem autônomo, solidário e competente.

Sendo assim, para o efetivo exercício da cidadania e construção do conhecimento é notório que a aprendizagem deverá percorrer por experiências significativas e relevantes voltadas para práticas sociais. O tema proposto foi a resolução de problemas envolvendo cálculos de impostos sobre o salário, o qual é um assunto integrado ao cotidiano de todos os brasileiros e de interesse imediato pelos estudantes do 3º ano da escola JVC, é válido ressaltar ainda a importância de entender o cálculo para que o cidadão tenha consciência dos impostos devidos considerando as diferentes alíquotas, isenções e deduções, observando a relevância para o planejamento financeiro.

## **Metodologia**

A atividade foi desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, primeiramente foram apresentados os seguintes conceitos: tributo, Instituto Nacional do Seguro Social e alíquotas incidentes:

O tributo é uma obrigação de pagar, criada por lei, impondo aos indivíduos o dever de entregar parte de suas rendas e patrimônio para a manutenção e desenvolvimento do Estado, afinal, vivemos em sociedade e o Estado deve representá-la se fazendo presente nas áreas de interesse desta, sobretudo, saúde, educação, segurança, política econômica, entre outras.

O Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) é responsável pelo pagamento da aposentadoria e demais benefícios aos trabalhadores brasileiros, com exceção de servidores públicos. Para ter direito ao benefício, o trabalhador deverá pagar uma contribuição descontada mensalmente de seu salário de acordo com sua faixa salarial durante um determinado período ao INSS, variando de acordo com o tipo de aposentadoria.

O Imposto de Renda (IR) é mensalmente retido no salário ou pago com base em outros rendimentos dos brasileiros. Há ainda uma declaração obrigatória anual, uma forma de a Receita Federal verificar se o cidadão está pagando mais ou menos impostos do que deveria.

O Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado com o objetivo de proteger o trabalhador demitido sem justa causa, mediante a abertura de uma conta vinculada ao contrato de trabalho. No início de cada mês, os empregadores depositam em contas abertas na Caixa, em nome dos empregados, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário. O FGTS é constituído pelo total desses depósitos mensais e

os valores pertencem aos empregados que, em algumas situações, podem dispor do total depositado em seus nomes.

Em seguida, o professor organizou os grupos e distribuiu as situações-problema que foram elaboradas diante de contextos diferentes conforme a seguir:

#### Atividade 1

Chamo-me Andressa, sou formada em Engenharia Agrônômica, consegui um novo emprego, agora vou trabalhar em uma empresa orientando o preparo e cultivo do solo, na colheita e no controle de pragas, meu salário será de R\$ 4.959,00. Porém preciso verificar minha situação financeira para não me endividar.

Gostaria de obter algumas informações com base em meu novo salário (peço que faça os cálculos e me apresente para que da próxima vez eu mesma possa fazê-los):

- Qual será meu salário líquido, ou seja, o valor que de fato vou receber em minha conta?
- Qual será o valor que terei disponível de FGTS caso eu seja demitida daqui a exatamente 2 anos e 3 meses, sabendo que meu salário será reajustado anualmente em 2,5%? Lembrando que comecei a trabalhar em janeiro.
- Quanto estou contribuindo mensalmente de INSS e de Imposto de Renda?

#### Atividade 2

Chamo-me Letícia, sou formada em Engenharia Civil, consegui um novo emprego, agora de Fiscal de Obras com remuneração de R\$ 3.928,00. Porém preciso verificar minha situação financeira para não me endividar.

Gostaria de obter algumas informações com base em meu novo salário (peço que faça os cálculos e me apresente para que da próxima vez eu mesma possa fazê-los):

- Qual será meu salário líquido, ou seja, o valor que de fato vou receber em minha conta?
- Qual será o valor que terei disponível de FGTS caso eu seja demitida daqui a exatamente 2 anos e 3 meses, sabendo que meu salário será reajustado anualmente em 3,4%? Lembrando que comecei a trabalhar em janeiro.
- Quanto estou contribuindo mensalmente de INSS e de Imposto de Renda?

#### Atividade 3

Chamo-me Lucas Souza, sou formado em Ciências da Computação, consegui um novo emprego em uma empresa de grande porte no ramo de Tecnologia da Informação, minha nova remuneração será de R\$ 5.780,00. Porém preciso verificar minha situação financeira para não me endividar.

Gostaria de obter algumas informações com base em meu novo salário (peço que faça os

cálculos e me apresente para que da próxima vez eu mesmo possa fazê-los):

- Qual será meu salário líquido, ou seja, o valor que de fato vou receber em minha conta?
- Qual será o valor que terei disponível de FGTS caso eu seja demitida daqui a exatamente 1 anos e 4 meses, sabendo que meu salário será reajustado anualmente em 2,5%? Lembrando que comecei a trabalhar em janeiro.
- Quanto estou contribuindo mensalmente de INSS e de Imposto de Renda?

Durante o desenvolvimento das atividades, o professor auxiliou quanto a construção de pensamento, instigou conhecimentos e habilidades para resolver uma situação-problema.

### Resultados e discussão

Para a conclusão da atividade foi possibilitado a utilização da calculadora, os estudantes foram motivados a desenvolver atitudes próprias, como a observação dos reajustes anuais, faixas salariais para o cálculo do imposto de renda, alíquota incidente do FGTS e INSS.

Os estudantes pesquisaram as alíquotas do INSS de acordo com a base de cálculo disponível no site da Previdência Social e organizaram as informações em seus cadernos, conforme figura 1:

Base de cálculo R\$	Alíquota
Até R\$ 1.751,81	8%
De R\$ 1.751,82 a R\$ 2.919,70	9%
De R\$ 2.919,73 a R\$ 5.839,40	11%

Figura 1: Registro do estudante no caderno. Fonte: Os autores.

Verificou-se também as alíquotas do Imposto de Renda incidentes de acordo com a base de cálculo disponível no site da Receita Federal, conforme figura 02:

Base de Cálculo R\$	Alíquota
Até R\$ 1.903,98	isento
De R\$ 1.903,99 até R\$ 2.826,65	7,5%
De R\$ 2.826,66 até R\$ 3.251,05	19%
De R\$ 3.251,06 até R\$ 4.664,68	22,5%
Acima de R\$ 4.664,68	27,5%

Figura 2: Registro do estudante no caderno. Fonte: Os autores.

Além disso, a utilização de situações problemas com níveis diferentes de resolução, bem como a interação dos grupos de estudo possibilitou a inclusão dos dois estudantes com deficiência presentes na turma em que a atividade foi aplicada.

Um fato interessante ocorreu durante a aplicação das atividades: os alunos não sabiam sobre essas deduções, que ocorriam no salário dos empregados/funcionários, não reconhecendo também a distinção entre salário bruto e salário líquido, acreditando que o salário apresentado no momento do contrato com o empregador, seria a totalidade a receber.

Uma das principais dificuldades apresentadas pelos estudantes foi a percepção que a alíquota do imposto de renda incide sobre as faixas salariais e não sobre o salário integral. Por exemplo, de acordo com a figura 2, quem ganha até R\$ 1.903,98 é isento da retenção do imposto de renda, porém, a dedução de quem ganha \$ 1.903,99 é de 7,5%, pois esse adentra na segunda faixa salarial. Apesar desta dedução ocorrer apenas no valor que excede os R\$ 1.903,98, ou seja, em R\$ 0,01, nesse caso, notou-se que os estudantes estavam aplicando o percentual de 7,5% no valor integral, levando a acreditar que por receber 1 centavo a mais os levariam a receber um salário líquido menor, uma situação que pareceu ocorrer com grande frequência. Dessa forma, foi explicado o equívoco apresentado pelos estudantes e todos conseguiram desenvolver a atividade com êxito.

Quando consideramos a problematização de questões presentes no contexto social dos estudantes, para, a partir delas, buscar contribuições no conhecimento científico produzido e refletir acerca das possíveis soluções para os problemas evidenciados, estamos contribuindo na formação crítica dos estudantes, oferecendo a possibilidade de “desenvolverem uma postura de cidadãos agentes de transformação, que terão condições

de tomar decisões conscientes em processos que envolvem a participação da população”. (BRASIL, 2014, p. 20).

Darsie e Palma (2013) consideram que um estudante está diante de um problema quando toma consciência dele e, movido pela necessidade ou pelo desejo, procura solucioná-lo, tendo para isso que dispor de uma atividade cognitiva e metacognitiva (a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer) intensa no processo de planejamento, execução e avaliação de suas ações.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) apontam a relação entre a investigação matemática e a Resolução de Problemas: “uma investigação desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver”.

Em uma matéria publicada por Costa site Agência Brasil, o autor afirma que mais de 62 milhões de brasileiros encerraram 2018 com o nome associado a alguma restrição financeira, ou seja, com alguma inadimplência (dívida não paga). Ainda, a proporção de inadimplentes na faixa etária de 18 a 24 anos é de 17%. Vê-se, que ao terminarem o Ensino Médio, muitos estudantes já ingressam no mercado do trabalho e se deparam com situações que do dia a dia requerem certos conhecimentos básicos de Matemática Financeira. Nesse sentido, vemos a importância ensiná-los a gerenciar seus ganhos financeiros, evitando possíveis situações de endividamento, como destacado na matéria.

Sendo assim, consideramos necessário ensinar por meio de situações problemas, pois quando os estudantes são desafiados a problematizar, mediados pelos professores, percebem as limitações que seus conhecimentos apresentam no entendimento da realidade, sendo necessária a utilização de recursos tecnológicos para compreensão e melhorias na prática escolar.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. **Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

BRASIL. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 5. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio**, Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza / Ministério da Educação, Secretaria de

Educação Básica; [autores: Daniela Lopes Scarpa... et al.]. – Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014.

COSTA, Gilberto. **Inadimplência atinge 62 milhões de brasileiros**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-11/inadimplencia-atinge-62-milhoes-de-brasileiros-e-afeta-3-do-credito>>. Acesso em: 20 de ago. 2019.

DARSIE, Marta Maria Pontin; PALMA, Rute Cristina Domingos. **Resolução de problemas: algumas reflexões em educação matemática**. Cuiabá: EdUFMT, 2013.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.



### **Lianas no sul da Amazônia, um estudo sobre a composição florística em uma floresta ombrófila densa no norte do estado do Mato Grosso**

<sup>1</sup>Jôine Cariele Evangelista do Vale; <sup>2</sup> Domingos Lucas dos Santos Silva; <sup>3</sup>Rainielle de Sá Carpanedo; <sup>4</sup>Wisnel Joseph; <sup>5</sup>Robyn Jeanette Burnham.

<sup>1</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação (*Stricto Sensu*) em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônico, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; <sup>2</sup> Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação (*Stricto Sensu*) em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina; <sup>3</sup>Graduanda do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Mato Grosso, Campus de Sinop; <sup>4</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação (*Stricto Sensu*) em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Campus de Sinop; <sup>5</sup>Professora visitante na Universidade Federal do Mato Grosso, da Universidade Michigan.

### **Resumo**

As lianas são importantes componentes das florestas tropicais, contribuindo para a grande diversidade dos trópicos. Mesmo em situação sem perturbação elas tendem a ser importantes agentes de transformação na estrutura das florestas. Assim, com esse estudo buscamos conhecer a abundância e composição de famílias de lianas e uma floresta

ombrófila densa preservada, em um módulo do PPBio em Cotriguaçu-MT. Por meio de identificações em quatro parcelas de aproximadamente 1000m<sup>2</sup> cada um, observamos que as famílias Bignoniaceae e Fabaceae apresentam maior abundância de indivíduos em diferentes parcelas, na qual a parcela mais distante das demais é a que apresentou Fabaceae como a família mais abundante. Assim, esperamos contribuir com o entendimento da distribuição de famílias de lianas no Sul da Amazônia.

## **Introdução**

A região amazônica abriga a maior floresta tropical do planeta e apresenta grande diversidade de fauna e flora em decorrência da grande diversidade de ecossistemas, como as florestas de terra firme, os campos abertos, as savanas e as florestas alagáveis (CASTRO, 2014). Assim, a distribuição geográfica de uma espécie pode estar relacionada a uma relativa evolução da flora sob condições climáticas estáveis. Na Amazônia essa distribuição como sugere alguns estudos, está relacionada a alta precipitação sem sazonalidade marcante (GENTRY, 1982, 1988).

Dentre as espécies vegetais da bacia Amazônica, as lianas têm grande importância contribuindo com o aumento da diversidade (MORELLATO & LEITÃO FILHO 1998), visto que, auxiliam na manutenção, na estrutura e aspectos funcionais da floresta (GENTRY, 1991). Em florestas alteradas ou fragmentadas, é comum o desequilíbrio na estrutura populacional das lianas, pois essas tendem a passar por um processo de sucessão ecológica (ENGEL, et al. 1998). Em situações de perturbações florestais, como a queda de uma árvore e eventual abertura de uma clareira, são as primeiras a se desenvolverem no ambiente alterado, compondo 5% da biomassa das florestas tropicais úmidas ou florestas subtropicais, possuindo uma alta diversidade de formas e adaptações (VILLAGRA & NETO, 2010).

Vários estudos confirmam a importância de abundância, riqueza, diversidade e da associação de lianas com as árvores (HEGARTY & CABALLÉ, 1991; SCHNITZER & BONGERS, 2002; PÉREZ-SALICRUP et al., 2004). Aproximadamente 90% de todas as espécies de lianas conhecidas no mundo estão restritas às regiões tropicais (WALTER; MUELLER-DOMBOIS, 1971), onde são mais abundantes e diversificadas do que nas florestas temperadas (SCHNITZER & BONGERS, 2002). A maioria das lianas presentes em floresta neotropicais pertencem as famílias Apocynaceae, Aristolochiaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae, Convolvulaceae, Dioscoreaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Vitaceae (JANZEN, 1980), além de outras, como Asteraceae, Malpighiaceae, Celastraceae e Dilleniaceae (GENTRY et al., 1991).

Tendo em vista a diversidade, composição e homogeneidade desta forma da vida vegetal, além da importância desse grupo vegetal nas florestas tropicais e ainda pelo fato de que, há poucos estudos florísticos de espécies lianescentes, este estudo objetivou conhecer as famílias de lianas em diferentes parcelas de uma unidade de estudos em uma floresta ombrófila densa localizada no sul da Amazônia, norte do Mato Grosso. Para tanto, baseou-se nas seguintes perguntas e suas respectivas hipóteses:

Existe dominância de alguma família de lianas entre as parcelas amostradas?

**Hipótese 1:** Acreditamos que haverá uma família mais abundante, devido a proximidade espacial entre as parcelas.

Existem diferenças entre a riqueza de famílias de lianas entre as parcelas?

**Hipótese 2:** Acreditamos que não haja diferenças na riqueza de famílias entre as parcelas, pois as mesmas estão próximas espacialmente.

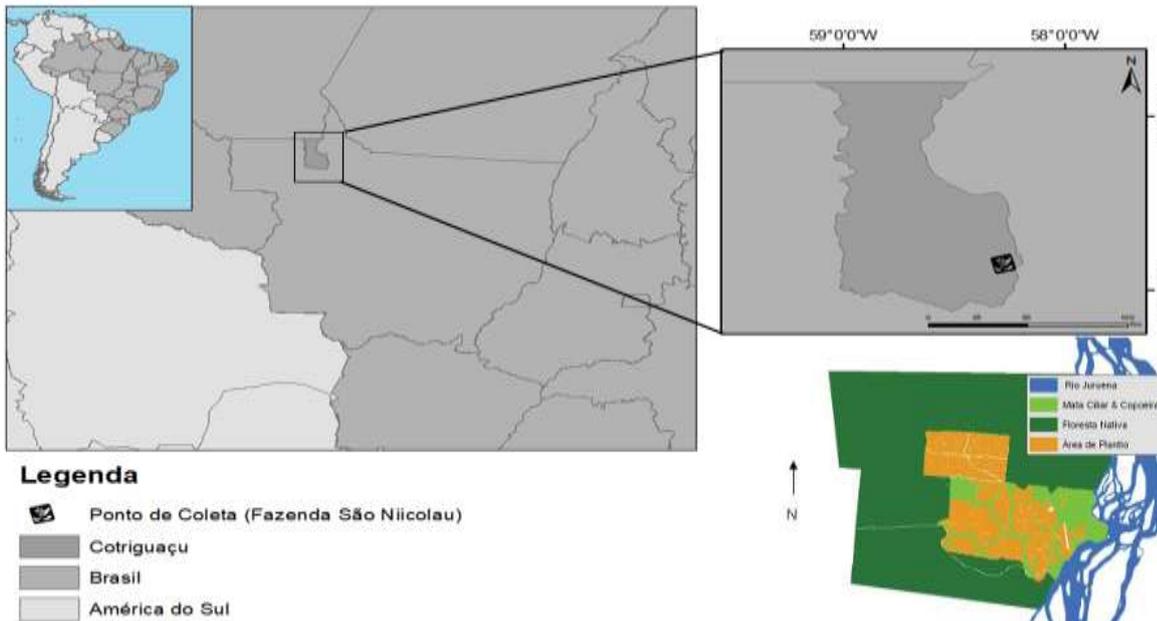
Existe diferença na composição de famílias de lianas entre as parcelas?

**Hipótese 3:** Acreditamos que a parcela mais distante terá diferença na composição de famílias.

## **Metodologia**

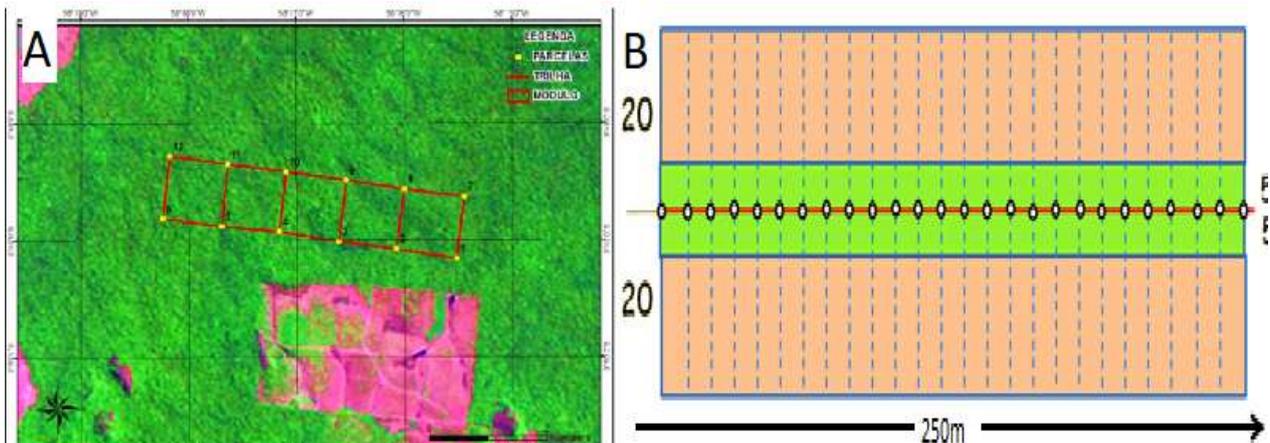
### *Área de estudo*

As coletas foram realizadas na Fazenda São Nicolau, pertencente a *Office National des Forêts* (ONF Brasil), filial brasileira da ONF Internacional, localizada no município de Cotriguaçu, na região norte do estado de Mato Grosso. Apresentam características do domínio morfoclimático e fitogeográfico amazônico (AB'SÁBER, 2003). A fazenda é uma propriedade com 10.000 hectares compreendendo 7000 ha de Floresta Amazônica pouco degradada, 2.500 ha de pastagem e 500 ha de matas ciliares degradadas (Figura 1).



**Figura 1:** Localização da área de coleta em relação ao município de Cotriguaçu, Mato Grosso, Brasil. Fonte: Rodrigues et al. (2011).

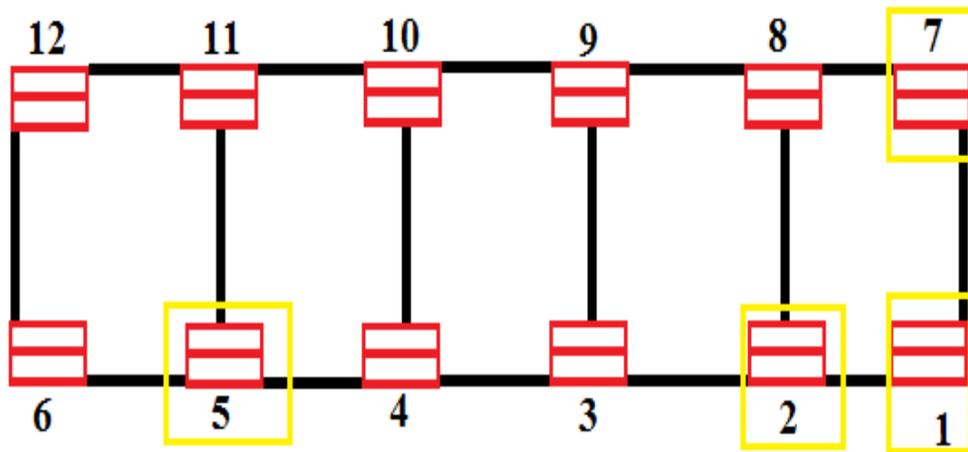
Na fazenda está instalado um módulo do PPBio (Programa de Pesquisa em Biodiversidade) com 12 parcelas de 1 ha cada uma, em uma área de floresta ombrófila densa (Figura 2). As 12 parcelas estão conectadas por trilhas com 1 km de distância. Cada uma possui área de 40 x 250m, com uma trilha central que é utilizada para aplicação de diferentes protocolos para inventário de biodiversidade.



**Figura 2:** Módulo do PPBio com 12 parcelas conectadas por trilhas de 1 km entre si (A). Esquema de metragem interna de cada parcela (B). Fonte: Rodrigues et al. (2011).

### Coleta e identificação

Par obter dados de locais com distâncias diferentes entre si foi realizada a identificação nas parcelas 1, 2, 5 e 7. Conforme o esquema demonstrado na Figura 4, a parcela 2 é a mais próxima da parcela 5 (3 km), já a parcela 7 e a mais distante (5 km pelas trilhas). A parcela 1 está a 4 km da parcela 5.



**Figura 4:** Esquema com a localização das parcelas amostradas (em amarelo).

Seguindo o protocolo do PPBio, com o auxílio de uma especialista, durante quatro horas foram identificadas as famílias de lianas nos primeiro 5 m, a partir da trilha central com critério de inclusão DAP do  $\geq 1\text{cm}$ . Partindo da marcação 0, foi possível chegar até o 210m na parcela 1 ( $1050\text{ m}^2$ ), até 190m na parcela 2 ( $950\text{ m}^2$ ), até 180m na parcela 7 ( $900\text{ m}^2$ ). Devido a posição da trilha entrando na parcela, na parcela 5 iniciamos a identificação a partir da medida 250m, seguindo em ordem decrescente até 50m ( $1000\text{ m}^2$ ).

A maior parte da identificação foi feita a partir de caracteres como cor e cheiro de corte, filotaxia, posição e venação das folhas, etc., devido a falta de material para a escalada. Quando possível foi realizada a coleta de material vegetativo e/ou reprodutivo como material testemunho e futura inclusão em coleção botânica do módulo, onde, na ocasião foi possível realizar coleta de material vegetativo e/ou reprodutivo de 64 indivíduos.

#### *Análise dos dados*

Os dados das coletas e identificação foram tabulados no software Microsoft Excel 2010. A abundância de famílias coletadas foi obtida através da contagem do número de indivíduos pertencente a cada família. A diferenças na riqueza de famílias foram avaliadas usando rarefação individual (1.000 permutações), com o respectivo intervalo de confiança de 95%, para controlar diferenças na amostragem do esforço individual (KREBS, 1989). A estimativa de riqueza de indivíduos de lianas, foram realizadas em ambiente R 3.4.4 (R Development Core Team, 2018), para as análises e plotagem dos gráficos foram utilizados os pacotes *ggplot2* e *iNEXT*.

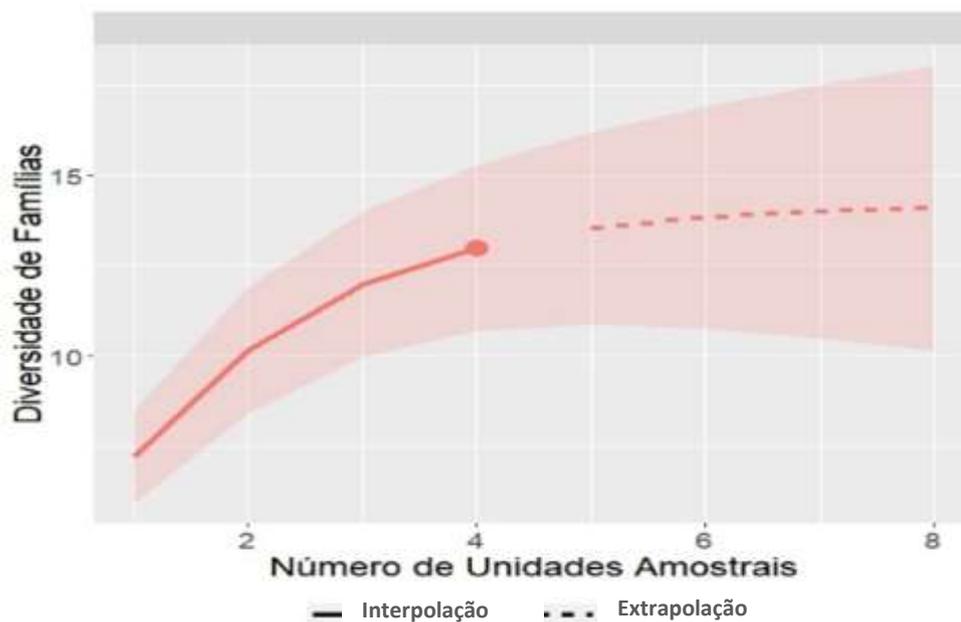
A riqueza de famílias exclusivas e compartilhadas de lianas nas parcelas amostradas foi demonstradas através do Diagrama de Venn, plotado na plataforma online Bioinformatics & Evolutionary Genomics ([bioinformatics.psb.ugent.be/webtools/Venn/](http://bioinformatics.psb.ugent.be/webtools/Venn/)).

Para entender a relação da distância entre as parcelas com composição de famílias, utilizamos o Índice Sorensen (SI):  $(2C/(a+b)) * 100$  (em que C= número de famílias em comum entre 2 parcelas; a= número de famílias na primeira das duas parcelas comparada; b = número de famílias na segunda das duas parcelas comparada) (AGBELADE et al., 2017).

## Resultados e Discussão

Foram identificados 133 indivíduos. Os indivíduos estavam incluídas em 13 diferentes famílias: Apocynaceae, Bignoniaceae, Celastraceae, Connaraceae, Convolvulaceae, Dilleniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Macgraviaceae, Malpighiaceae, Menispermaceae, Rubiaceae e Sapindaceae. Onde as famílias mais abundantes (Fabaceae e Bignoniaceae) apresentaram o mesmo número de indivíduos (50).

Em relação ao número de famílias de lianas catalogadas nesse estudo (13), os estimadores de riqueza mostraram que o número de famílias registradas poderia aumentar até uma espécie ( $14.2 \pm 1.7$ ). Apesar do esforço empregado, a curva de rarefação não atingiu uma assíntota (Figura 5), indicando assim, que novos indivíduos podem ser encontrados com o aumento do esforço amostral na área.



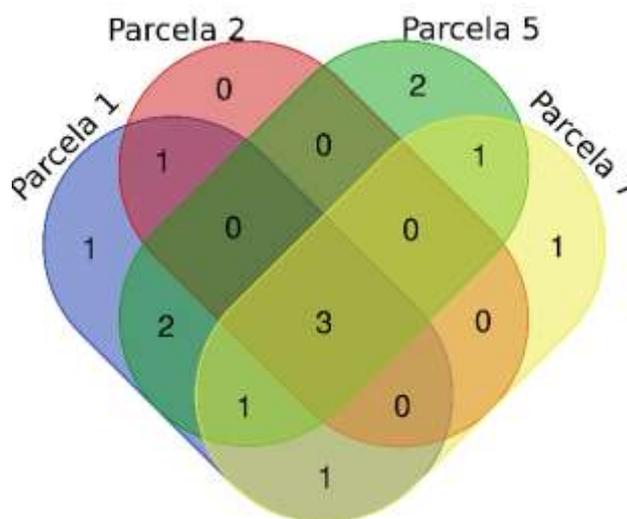
**Figura 5:** Curva de interpolação e extrapolação de famílias de lianas coletadas no Sul da Amazônia, Norte de Mato Grosso.

A hipótese (#1) de que uma mesma família seria mais abundante entre as parcelas foi confirmada, pois como aponta a tabela 1, a família Bignoniaceae teve maior abundância nas parcelas 1, 2 e 7. No entanto, na parcela 5, a família Fabaceae é a mais abundante.

**Tabela 1:** Família mais abundante e riqueza de famílias entre as parcelas amostradas.

Parcela	Nº de famílias	Nº de indivíduos identificada na parcela	Família mais abundante	% da família dominante
1	9	29	Bignoniaceae	44,8%
2	4	20	Bignoniaceae	65%
5	9	53	Fabaceae	60,4%
7	7	31	Bignoniaceae	35,5%

De acordo com o diagrama de Venn apresentado na figura 6, a parcela 5 é a que apresenta o maior número de famílias exclusivas (2) sendo elas Marcgraviaceae e Euphorbiaceae. Essa parcela é seguida pelas parcelas 1 e 7 com apenas uma família exclusiva, Dilleniaceae e Rubiaceae, respectivamente. A parcela 2 não apresentou família exclusiva. Apenas três famílias foram comuns a todas as parcelas, sendo elas famílias Convolvulaceae, Fabaceae e Bignoniaceae.

**Figura 6:** Diagrama de Venn contendo a riqueza de famílias de lianas coletadas no Sul da Amazônia, Norte de Mato Grosso.

Assim, embora Fabaceae e Bignoniaceae apresentassem o mesmo número de indivíduos (50), a segunda foi quem apresentou o maior número de representantes em três parcelas. Fabaceae e Bignoniaceae foram as mais significativas nas parcelas, o que demonstra a capacidade dessas famílias em não somente se adaptarem em situação de perturbação, quanto competir por recursos com indivíduos semelhantes em situações estáveis. Estudos fitossociológico de lianas como o de Maia (1991), em floresta preservada de terra firme na Amazônia Central, apontam as Bignoniaceae e Fabaceae entre as famílias mais ricas em espécies. Anteriormente Ducke & Black (1954) já

destacaram Bignoniaceae e Fabaceae como algumas das famílias que detêm a maioria das espécies lianescentes da Amazônia.

Em um estudo realizado no Parque Estadual Cristalino, extremo norte de Mato Grosso, Vilela et al. (2015) demonstraram que as famílias mais dominantes identificadas no PEC foram Bignoniaceae com 17 espécies (12,4% de abundância de caules) e Dilleniaceae e Fabaceae cada uma com 16 espécies (11,6% de abundância de caules) que representaram 60% do total de indivíduos. Estes resultados foram semelhantes aos observados neste trabalho, exceto pela família Dilleniaceae a qual obtivemos apenas um indivíduo identificado nesta amostragem o que pode estar relacionado a estrutura da floresta, tendo em vista que o Parque Estadual Cristalino se encontra em uma área de transição entre a Amazônia e o Cerrado (floresta ombrófila aberta) e a Fazenda São Nicolau em área ao noroeste do estado do Mato Grosso, com floresta ombrófila densa.

Os resultados refutam a hipótese (#2) de que não haveria diferença na riqueza de famílias entre as parcelas. Conforme os dados da tabela 2, é possível observar que as parcelas 5 e 1 apresentam maior número de famílias em relação a parcela 2 (com 4 famílias) e 1 (com 7 famílias). Logo pode-se relacionar a baixa similaridade entre as parcelas ao número pequeno de amostras.

**Tabela 2:** Porcentagem de indivíduos de cada família nas parcelas amostradas.

<b>Família</b>	<b>P.7</b>	<b>P. 5</b>	<b>P. 2</b>	<b>P.1</b>
Apocynaceae	3,23			6,90
Bignoniaceae	35,48	24,53	65,00	44,83
Celastraceae	16,13	1,89		10,34
Connaraceae		1,89		3,45
Convolvulaceae	6,45	1,89	5,00	3,45
Dilleniaceae				3,45
Euphorbiaceae		1,89		
Fabaceae	25,81	60,38	20,00	20,69
Marcgraviaceae		1,89		
Malpighiaceae		3,77		3,45
Menispermaceae			10,00	3,45
Rubiaceae	9,68			
Sapindaceae	3,23	1,89		
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Os resultados também refutam a hipótese (#3) que a parcela mais distante terá diferença na composição de famílias. Conforme a tabela 3, podemos observar que não há similaridade significativa entre as parcelas, com os menores valores de similaridade quanto a composição de famílias entre a parcela 2 e as que estava próxima (1 e 7), não

sendo a parcela 5 a deter a maior diferença estatística em relação as demais, embora a distância entre ela e as demais fossem maior que a parcela 2.

**Tabela 3:** Resultado do Índice de Sorensen, mostrando a relação entre a distância das parcelas e a composição de espécies.

Parcelas	1	2	5	7
1	-	30,8	33,33	31,3
2		-	23,7	27,3
5			-	31,3
7				-

Como o  $n$  amostrado na parcela 2 foi menor, devido à queda de árvores que acabaram afetando as lianas e, ainda extraviam as plaquetas de marcação do inventário, assim, reflete em uma similaridade quanto a composição menor.

### Considerações Finais

Com este trabalho, é possível contribuir para o melhor entendimento da forma como essas famílias de lianas são dominantes mesmo em uma floresta preservada e sem perturbações externas geradas pela presença humana. As famílias mais abundantes entre as parcelas foram Bignoniaceae e Fabaceae, com destaque para a primeira que foi predominante entre os indivíduos identificados em três das quatro parcelas (50 de 132 indivíduos foi representada por Bignoniaceae). A família Fabaceae, embora seja dominante apenas na parcela 5, apresenta 50 indivíduos distribuídos em todas as parcelas, mesma quantidade que os de Bignoniaceae. O que pode estar relacionado a capacidade competitiva dessas famílias, como na dispersão de sementes.

Para se obter resultados mais completos seria preciso fazer o mesmo estudo adicionando mais área de cada parcela (amplificando até 0.25 ha cada parcela) e as demais parcelas do módulo; continuar a identificação e resolver nomes científicos até gênero ou espécies, com o auxílio de equipamento de escalada para coleta de material reprodutivo no dossel. Outro ponto interessante para se entender a contribuição dos indivíduos lianescentes na composição desta floresta seria calcular a biomassa dos indivíduos identificados e não identificados e fazer comparações para entender o quanto o desenvolvimento destes indivíduos vem contribuído na captura de CO<sub>2</sub>.

Assim, será possível entender o quanto é importante manter a floresta e sua dinâmica particular preservada, e ao mesmo tempo, contribuindo para um melhor entendimento ecológico das lianas e sua contribuição com os serviços ecossistêmicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Vol. 1. Ateliê Editorial. 2003.
- AGBELADE, A. D.; ONYEKWELU, J. C.; OYUN, M. B. Tree Species Richness, Diversity, and Vegetation Index for Federal Capital Territory, Abuja, Nigeria. **International Journal of Forestry Research**, v. 2017, 2017.
- CASTRO, N. **Relação entre a tolerância de espécies arbóreas à inundação e sua distribuição em ecossistemas neotropicais**. Manaus: Dissertação (Biologia (Ecologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2014.
- DUCKE, A.; BLACK, G.A. Notas sobre a fitossociologia da Amazônia Brasileira. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo Norte**, v. 29, p.3-48. 1954.
- GENTRY, A.H. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny?. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.69, n.3. p. 557-593. 1982.
- GENTRY, A.H., Tree species richness of upper Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.85, n.1, p.156-159. 1988.
- GENTRY, A.H.; PUTZ, F.E.; MOONEY, H.A. **The Biology of Vines**. Cambridge University. Cambridge. 1991.
- ENGEL, V. L.; FONSECA, R. C. B. E.; OLIVEIRA, R. D. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. Série técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 43-64, 1998.
- HEGARTY, E.E.; CABALLÉ, G. Distribution and abundance of vines in forest communities. In: **The Biology of Vines** (F.E. Putz & H.A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p. 313-335. 1991.
- JANZEN, D. H. Ecologia vegetal nos trópicos. In: **Temas de biologia**, v.7, 1980.
- MAIA, L.M.A. **Aspectos fitossociológicos de lianas em mata de terra firme, Manaus-Amazonas**. 1991. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 114p
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro – Série Botânica**, v.103, p.1-15. 1998.
- PÉREZ-SALICRUP, D.R.; SCHNITZER, S.A.; PUTZ, F.E. Community ecology and management of lianas. **Forest Ecology and Management**. v.190, p.1-2. 2004.
- RODRIGUES, D. J., IZZO, T. J., BATTIROLA, L. D. (Orgs.). **Descobrendo a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Cuiaba: BRA; Pau & Prosa Comunicação Ltda. 301p. 2011.
- SCHNITZER, S.A.; BONGERS, F.A. The ecology of lianas and their role in forests. **Trends in Ecology & Evolution**. v.17, p.223-230. 2002.
- VILELA, M.C.S.; BARBOSA, L.F.; CARPANEDO, R.S.; BURNHAM, R.J.; RODRIGUES, D.J. Caracterização Florística de Lianas. **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. (Orgs. Domingos de Jesus Rodrigues... [et al.]. – Sinop (MT): Áttema Editorial. 2015.
- VILLAGRA, B.L.P.; ROMANIUC NETO, S. R. Florística de trepadeiras no Parque Estadual

das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. v.8, n.2, p.186-200. 2010.

WALTER, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. **Ecology of tropical and subtropical vegetation**. Edinburgh: Oliver & Boyd. 1971.

KREBS, C.J. **Ecological methodology**. New York, Harper & Row Publishers, 1989, 645p.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.



### **Mudanças climáticas e seus efeitos na distribuição de *Cedrela odorata* L. e *Cedrela fissilis* Vell. na transição Cerrado-Amazônia**

Sara Mineli Caioni Cardoso <sup>1</sup> ; Ricardo Claro Ortis <sup>2</sup>; Ricardo da Silva Ribeiro <sup>3</sup> ; Rozangela Cristina Alves de Oliveira <sup>2</sup> ; Pedro Vasconcellos Eisenlohr<sup>4</sup>.

1- Graduanda em Bacharelado e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 - Mestres em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 3 - Graduado em Bacharelado e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta - MT. 4 - Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Alta Floresta, MT.

#### **Resumo**

O cedro é utilizada em marcenarias, construções navais e na aeronáutica sendo assim considerada uma espécie nativa de grande importância econômica. Neste trabalho verificamos a distribuição atual e futura das espécies *Cedrela fissilis* Vell. e *Cedrela odorata* L. na transição Cerrado-Amazônia. Os dados referentes as espécies foram baixados das plataformas de dados Species Link, GBIF, Sibbr e Re flora. As coordenadas foram verificadas para retirar as inconsistências e possíveis colinearidades e após esta primeira verificação foram mantidos os dados espacialmente únicos. Com auxílio do programa R 3.3.3 e auxílio da PCA (análise de componentes principais) que auxilia a detectar as colinearidades foram reduzidas o número de variáveis e mantidas apenas as variáveis que forneceram o melhor significado estatístico (maior contribuição para o eixo da PCA) e sentido ecológico. Os dados foram executados no programa Maxent com 10 replicações bootstrap sendo o limiar de corte utilizado para o preparo dos mapas binários

o “Minimum training presence logistic threshold”. Os dados rodados demonstraram que os modelos apresentaram bom desempenho com valores próximos de 1 sendo 0,8635 para *Cedrela fissilis* Vell. e 0,77765 para *Cedrela odorata* L.. As espécies apontaram boa distribuição potencial em toda a transição Cerrado-Amazônia e sob cenários climáticos futuros, demonstrando que mesmo com a forte pressão madeireira que vem sofrendo tem conseguido existir em meio ao uso de forma não moderada.

**Palavras-chave:** Cedro; Meliaceae; Modelagem.

## Introdução

Diversos estudos têm sido realizados para ser possível a identificação de regiões que apresentem maior risco de perdas na biodiversidade. Em 1988 se criou o conceito de *hotspots* e após 10 anos estabeleceram 25 *hotspots* no mundo baseados na existência de espécies endêmicas, áreas que estejam com 75% ou mais de sua vegetação original destruída, áreas que recebem o conceito de *Wilderness Areas* (áreas praticamente intactas que contenham mais de 75% de sua vegetação original e com baixa densidade populacional) e países com os maiores índices de riqueza natural (Myers, 1988; Mittermeier *et al.*, 1999). De acordo com esses critérios o Brasil se enquadra como o país que apresenta a maior diversidade biológica do mundo e a maior área verde quase que totalmente intacta do planeta (a Floresta Amazônica) além de abrigar dois grandes biomas considerados *hotspots* (Mata Atlântica e Cerrado) com grande ocorrência de espécies endêmicas associadas (Mittermeier *et al.*, 1999).

Devido a atual degradação decorrente do avanço dos desmatamentos muito rápida e a necessidade de respostas para serem solucionados problemas como a perda da biodiversidade, espécies invasores, pragas agrícolas e controle de epidemias se fez necessário aderir a estratégias adequadas com acesso rápido e confiável aos dados disponíveis e com a utilização de ferramentas computacionais avançadas para análise e visualização espacial desses dados para que seja possível a construção de cenários de impacto e vulnerabilidade ambiental (Siqueira, 2005).

Atualmente várias técnicas vêm sendo desenvolvidas para se trabalhar com a modelagem de distribuição geográfica de espécies com os mais diversos objetivos. Alguns são baseadas em técnicas que analisam o ambiente, são procurados algoritmos de condições semelhantes do local onde as espécies são encontradas resultando assim áreas potenciais onde as condições ambientais seriam propícias ao desenvolvimento dessas espécies. O método busca definir as limitações ambientais das espécies nas dimensões para os quais o modelo é desenvolvido, assim informações relacionadas aos

pontos de coleta podem ser projetadas em espaço geográfico e os algoritmos identificam locais com características ambientais similares na área de análise, indicando onde as espécies são potencialmente capazes ou não de manter populações viáveis (Peterson & Vieglais, 2001).

*Cedrela fissilis* (cedro rosa) é uma espécie comumente encontrada desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais, seu principal habitat são florestas semidecíduas e pluviais atlântica, porém também pode ser encontrada em menor quantidade em outros locais do país (Lorenzi, 1998). É considerada como espécie rara devido a distribuição ser escassa dentro de florestas primárias, contudo em locais de mata secundária seu comportamento é agressivo o que corresponde ao fato de ser encontrada com frequência em pastos descuidados e fragmentos de mata em propriedades rurais (Carvalho, 1994).

Esta espécie possui potencial comercial em marcenarias e em construções navais e na aeronáutica sendo assim considerada uma espécie nativa de grande importância econômica (Xavier *et al.*, 2003). Ao longo dos anos a retirada da madeira ocorreu de maneira extrativista, não havendo nenhum programa de plantios para que fosse destinada ao mercado comercial (Xavier *et al.*, 2003). Hoje em dia sua distribuição é considerada rarefeita e esparsa e seus melhores fenótipos para utilização infelizmente se perderam estando a espécie sofrendo o que foi denominado de erosão genética (degradação genética) com a crescente perda de populações e indivíduos (Santos & Takaki, 2005).

*Cedrela odorata* L. (cedro vermelho) é nativa da Amazônia e sua distribuição ocorre em locais de mata de terra firme e em de várzea podendo ser encontrada do norte do México até o Brasil. Fatores como solo e clima colaboram para esta distribuição sendo o clima um grande responsável. É uma árvore de grande porte utilizada no mercado nacional e internacional por madeireiras devido sua durabilidade (Rizzini, 1978; Lorenzi, 1998; Zunino e Zullini, 2003, Berry *et al.*, 2002; Hanada *et al.*, 2005).

Neste trabalho verificamos a distribuição atual e futura das espécies *Cedrela fissilis* e *Cedrela odorata* na transição Cerrado-Amazônia.

## **Metodologia**

Os dados foram obtidos de quatro plataformas diferentes de forma geral sendo todas as ocorrências da espécie para o Brasil baixadas juntas independente de sua região de ocorrência. As plataformas são SpeciesLink, GBIF, Sibbr e Re flora, em seguida ocorreu a verificação manual e depois todas as coordenadas foram plotadas no programa Arq gis e verificado a colinearidade para ser deixado apenas um ponto dos demais que estavam no

mesmo local e os que caíram no mar foram verificadas a descrição na planilha enviada pelo o site para sabermos se era possível localizar e retirados quando não foi possível localizar. Com o auxílio do programa R 3.3.3 uma variável que representasse as demais que estavam correlacionadas entre si (colinearidade) foi escolhida. Essas variáveis foram obtidas o WorldClim – Global Climate Data e apresentam alta correlação e por isso é aplicada a PCA (análise de componentes principais) que auxilia a detectar as colinearidades sendo assim reduzido o número de variáveis. Foram mantidas apenas as variáveis que forneceram o melhor significado estatístico (maior contribuição para o eixo da PCA) e sentido ecológico. As variáveis escolhidas foram BIO 4, BIO 6, BIO 17 e BIO 19 (Sazonalidade Térmica, Temperatura Mínima do Mês Mais Frio, Precipitação no Trimestre mais Seco e Precipitação no Trimestre Mais Frio). Com o Maxent os dados foram executados com 10 replicações bootstrap e o limiar de corte utilizado para o preparo dos mapas binários foi o “Minimum training presence logistic threshold” devido a utilizarmos o valor mínimo de adequabilidade como um limiar de corte na construção dos mapas binários. Utilizamos resolução de 10 km para as variáveis ambientais inseridas no modelo, o que corresponde a pixels de 100 km<sup>2</sup>. Os resultados obtidos com os dados mostraram que os modelos apresentaram bom desempenho com valores próximos de 1, sendo de 0,8635 para *Cedrela fissilis* Vell. e 0,77765 para *Cedrela odorata* L.. Este valor de próximo a 1 é o valor de AUC (Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve) é um parâmetro que utilizamos para analisar o desempenho do modelo, ele mede a habilidade do modelo independentemente de qualquer valor de corte podendo ocorrer a variação de 0 a 1. Valor 1 representa um teste perfeito, é a máxima diferença entre a previsão e o que seria obtido ao acaso, valores próximos a 0,5 indicam modelos sem eficiência em predição e valores menores que 0,5 indicam previsões piores que ao acaso (Fielding & Bell, 1997; Elith et al., 2006). Valores acima de 0,75 podem ser considerados aceitáveis para indicar o desempenho do modelo (Elith & Burgman, 2002; Elith et al.,2006).

## **Resultados e discussão**

Os mapas binários demonstraram adequabilidade das espécies tanto no cenário atual como nos cenários de futuro otimista e pessimista na transição Cerrado-Amazônia (Figura 1 e Figura 2).

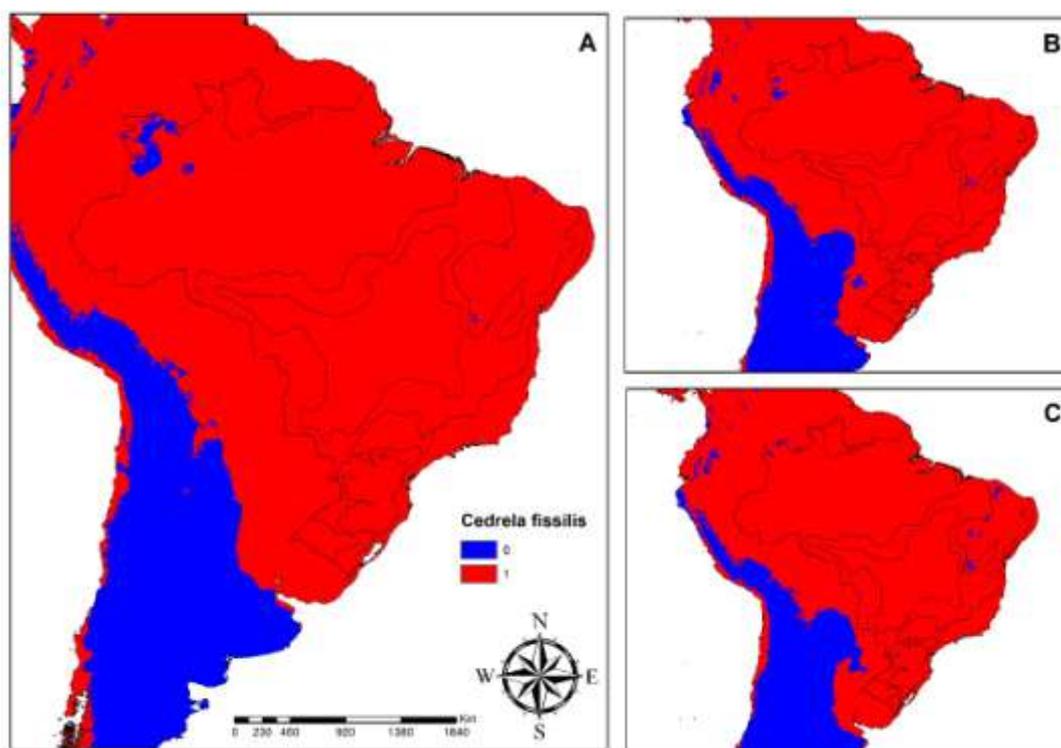


Figura 1. Mapa binário de áreas de adequabilidade de *C. fissilis* Vell. para o clima atual (A); áreas com potencial de adequabilidade de ocorrências sob o cenário climático futuro otimista (RCP 4.5) (B); e sob cenário futuro pessimista (RCP 8.5) (C).

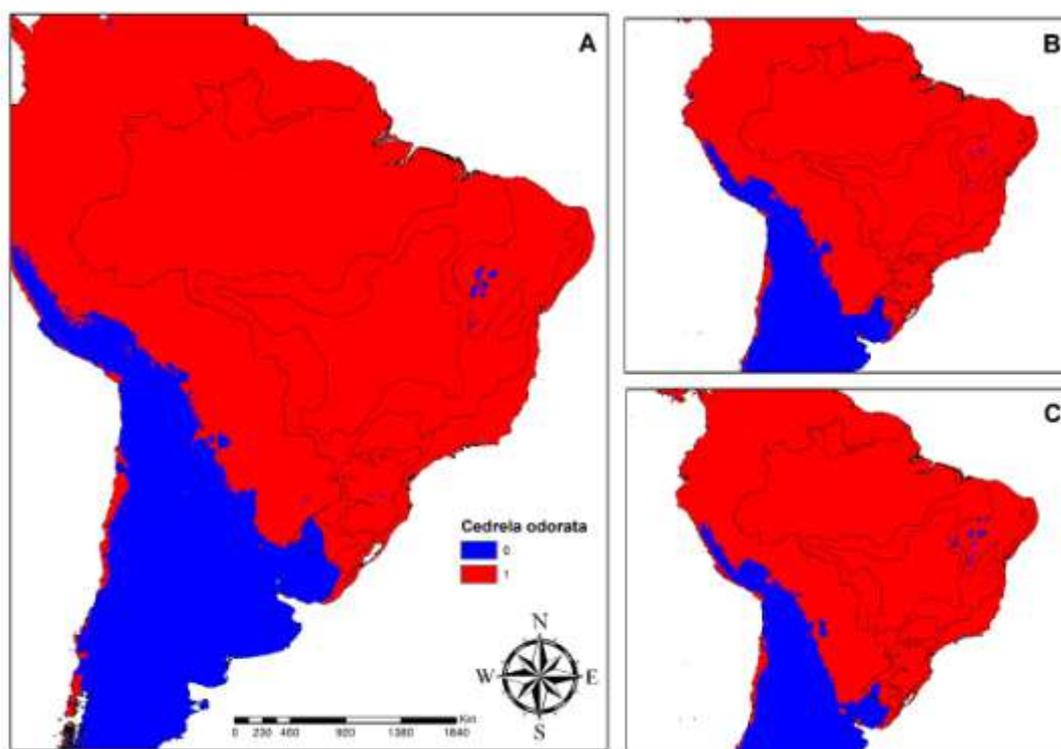


Figura 2. Mapa binário de áreas de adequabilidade de *C. odorata* L. para o clima atual (A); áreas com potencial de adequabilidade de ocorrências sob o cenário climático futuro otimista (RCP 4.5) (B); e sob cenário futuro pessimista (RCP 8.5) (C).

Em relação as demais regiões do Brasil na região norte e nordeste tanto em cenário presente quanto nos cenários futuros apresentarem alguns locais onde a espécie *Cedrela fissilis* não ocorreu, uma hipótese é de que pode ter ocorrido devido a falta de coleta nos locais, pois ao entorno dos locais se tem a ocorrência de forma significativa. *Cedrela odorata* apenas na região nordeste apresentou alguns locais sem ocorrência. Muitos trabalhos são encontrados em relação as espécies nestas regiões e se referem a retirada da madeira ou tratamentos utilizados contra insetos que atacam a madeira sendo sua distribuição pouco comentada (De Abreu *et al.*, 2002; Lima *et al.*, 2005). O avanço da crescente degradação do ambiente tem colaborado para a ação antrópica e realizado uma forte influência sobre a qualidade dos ecossistemas, ao criar ferramentas como a modelagem se auxilia a simular como no futuro as espécies do estudo podem sofrer com estes danos e como está sua distribuição atual e como pode vir a ser sua distribuição futura. (Andrade & Pereira, 1994; Andreacci *et al.*, 2014).

Nossas variáveis para a construção dos modelos são relacionadas com a temperatura e precipitação, o que se refere ao sentido ecológico, a temperatura influencia diretamente na germinação de sementes tanto em relação a porcentagem final de germinação como na velocidade do processo germinativo. Pode ainda influenciar na absorção da água pelas sementes e as reações bioquímicas que regulam o metabolismo necessário para iniciarem o processo de germinação (Shull, 1920; Carvalho & Nakagawa, 1988).

Trabalhos como este auxiliam a indicar áreas de distribuição potencial para espécies em risco de extinção, ou seja, locais que contenham por exemplo clima favorável para a ocorrência dessas espécies. Esses resultados podem auxiliar na indicação de áreas onde existem condições ambientais ideais para a sobrevivência das espécies analisadas e quais podem ser recomendadas como áreas prioritárias para a conservação de espécies ou podem ser definidas como áreas potenciais para a reintrodução destas espécies (Siqueira, 2005). Apesar das espécies apresentarem adequabilidade em toda a transição Cerrado-Amazônia e em todos os cenários *Cedrela fissilis* é uma das espécies que sofre com a exploração de forma irresponsável e se encontra atualmente na categoria de risco de extinção (CNCFLORA, 2013; Barstow, 2018; Flores, 2019).

Áreas que são protegidas por lei oferecem a garantia de conservação das espécies e sendo visualizadas através destes modelos auxilia de em quais locais as espécies se encontram (Leite & Lleras, 1993).

## **Conclusão**

Nosso resultado para a espécie demonstra distribuição em toda a área de transição Cerrado-Amazônia e sob cenários climáticos futuros indicando que mesmo com a forte pressão madeireira que vem sofrendo o cedro tem conseguido existir em meio a uso de forma não moderada.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a FAPEMAT (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso) pela concessão da bolsa de iniciação científica para o primeiro autor deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T. S.. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro-Cedrela odorata L.(Meliaceae). **Revista Brasileira de sementes**, v. 16, n. 1, p. 34-40, 1994.

ANDREACCI, F.; BOTOSSO, P. C.; GALVÃO, F.. Sinais climáticos em anéis de crescimento de Cedrela fissilis em diferentes tipologias de florestas ombrófilas do Sul do Brasil. **Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014.

BARSTOW, M. (2018) Cedrela fissilis. **The IUCN Red List of Threatened Species 2018**. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T33928A68080477>. Acessado em 30/07/2019.

BERRY, P. M. et al. Modelling potential impacts of climate change on the bioclimatic envelope of species in Britain and Ireland. **Global ecology and biogeography**, v. 11, n. 6, p. 453-462, 2002.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed., Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

CARVALHO, P.E.R. 1994. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, PR.

CNC Flora - Centro Nacional De Conservação Da Flora (2013) **Livro vermelho da flora do Brasil**. MARTINELLI, G., MORAES, M. A. (orgs). 1. ed. - Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

ELITH, J.; BURGMAN, M.A. Predictions and their validation: rare plants. In: SCOTT, J.M., HEGLUND, P.J.; MORRISON, M.L.; HAUFLE, J.B.; RAPHAEL, M.G.; WALL, W.A.; SAMSON, F.B EDITORS. **Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale**. Washington: The central highlands, Victoria, Australia, 2002. p. 303-313.

ELITH, J.; GRAHAM, C.H.; ANDERSON, R.P.; DUDÍK, M.; FERRIER, S.; GUIBAN, A.; HIJMANS, R.J.; HUETTSMANN, F.; LEATHWICK, J.R.; LEHMANN, A.; LI, J.; LOHMANN, L.G.; LOISELLE, B.A.; MANION, G.; MORITZ, C.; NAKAMURA, M.; NAKAZAWA, Y.; OVERTON, J.MCC.M.; PETERSON, T.A.; PHILLIPS, S.J.; RICHARDSON, K.; SCACHETTI-PEREIRA, R.; SCHAPIRE, R.E.; SOBERÓN, J.; WILLIAMS, S.; WISZ, M.S.; ZIMMERMANN, N.E. Novel methods improve prediction of species distributions from occurrence data. **Ecography**, v. 29, n. 2, p. 129-151, 2006.

FIELDING, A.H.; BELL, J.F. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence / absence models. **Environmental Conservation**, v. 24, n. 1, p. 38-49, 1997.

FLORES, T.B. (2019) **Meliaceae in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB9990>. Acessado em 30/07/2019.

HANADA, R. E.; GASPAROTTO, L.; FERREIRA, F. A.. Primeiro relato de mancha foliar em *Cedrela odorata* causada por *Pseudobeltrania cedrelae*. **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2005.

LEITE, Angela Maria Conte; LLERAS, E. Areas prioritarias na amazonia para conservacao dos recursos geneticos de especies florestais nativas: fase preliminar. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1993.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 368 p.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX, SA, Agrupación Sierra Madre, SC, 1999.

SIQUEIRA, Marinez Ferreira de. **Uso de modelagem de nicho fundamental na avaliação do padrão de distribuição geográfica de espécies vegetais**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SHULL, Charles A. Temperature and rate of moisture intake in seeds. **Botanical Gazette**, v. 69, n. 5, p. 361-390, 1920.

MYERS, N.. Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. **Environmentalist**, v. 8, n. 3, p. 187-208, 1988.

PETERSON, A. T.; VIEGLAIS, D. A.. Predicting Species Invasions Using Ecological Niche Modeling: New Approaches from Bioinformatics Attack a Pressing Problem: A new approach to ecological niche modeling, based on new tools drawn from biodiversity informatics, is applied to the challenge of predicting potential species' invasions. **BioScience**, v. 51, n. 5, p. 363-371, 2001.

RIZZINI, C.T. **Plantas do Brasil - Árvores e madeiras úteis do Brasil - Manual de Dendrologia Brasileira**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978. p.178-179.

SANTOS, D. L. D.; TAKAKI, M.. Fenologia de *Cedrela fissilis* Vell.(Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, p. 625-632, 2005.

XAVIER, Aloisio; SANTOS, GA dos; OLIVEIRA, ML de. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 351-356, 2003.

ZUNINO, M.; ZULLINI, A.. **Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución**. México ED. FDF: Fondo de Cultura Económica, 2003.



## **O ensino da Química a partir de Leitura de rótulos em turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campo Júnior**

Mauver Antonio Sartóri, Sabrina Raísa dos Santos, Simone Jose Aparecida da Silva Santos, Romário Sidrone de Souza, Adriano Aygnes Carpejani.

Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Júnior

**Resumo:** Por meio deste trabalho apresenta-se uma atividade envolvendo a leitura de rótulos de água mineral e refrigerante tipo cola com o intuito de estabelecer relações de proporção entre alguns componentes listados nas embalagens. A mesma foi desenvolvida na Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campo Júnior com estudantes do 2º ano do Ensino Médio. A intervenção pedagógica caracterizou-se como positiva, principalmente porque os estudantes reconheceram as grandezas e suas unidades de medida envolvidas nos rótulos dos medicamentos, alimentos e bebidas. Também conseguiram calcular concentrações para íons presentes na água mineral e suco concentrado, bem como avaliar a quantidade de alimentos que devem ser ingeridos para garantir a necessidade nutritiva do organismo.

**Palavras-chave:** Escolas de Tempo Integral; Jogo Valdo; Composição Química.

### **Introdução**

O ensino de soluções, conteúdo de Química que os estudantes do 2º ano do Ensino Médio geralmente estudam no 1º bimestre, deve receber especial atenção por proporcionar base para muitos outros assuntos que serão abordados no mesmo ano letivo. Conteúdo que parece inofensivo no começo, ao serem definidos os conceitos para solução e seus componentes, soluto e solvente, bem como outros vocabulários intrínsecos ao tema, como dissolver, diluir, misturar, etc, mas que torna-se incrivelmente abstrato para muitos estudantes quando o objeto de estudo é a quantidade de soluto existente em determinada solução.

Não somente os estudantes confundem as unidades de medidas existentes para cada grandeza utilizada, por vezes trocando-as, como também não percebem que unidades devem ser utilizadas para expressar o valor da concentração calculado, o que leva à dificuldade de interpretação do significado do valor calculado.

Com essa perspectiva, Luca (2015), aconselha a utilização da leitura de rótulos durante as aulas de Química para atrair a atenção dos estudantes, contextualizar o conteúdo tratado em sala de aula e ajudar a prepará-los como cidadãos críticos sobre os produtos que consomem.

As aulas de químicas, como destacado por Neves *et al.* (2009), costumam ocorrer de forma monótona comumente, pois alicerçam-se na memorização de conceitos e fórmulas, dificultando que os estudantes reflitam sobre o que está sendo estudado. Se o conteúdo for abordado a partir de uma perspectiva mais autônoma, tornando o estudante o protagonista de seu aprendizado, pode-se obter melhores resultados, por a aula ter sido mais atrativa.

Propõe-se então, que os professores abordem os conteúdos da disciplina buscando encontrar o cotidiano do aluno, haja visto que a Química é a disciplina que estuda a matéria, bem presente em qualquer ambiente. Dessa forma, não somente se busca atrair os estudante, como também instigá-los em uma imersão nas explicações de diversos fenômenos do dia-a-dia (PAZINATO e BRAIBANTE, 2014).

A contextualização dos conteúdos trabalhados em sala de aula é tema de documentos oficiais do Ministério da Educação e evidenciada inclusive nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais). Essa contextualização vai além do conectar os saberes desenvolvidos na sala de aula com vivências cotidianas que os estudantes experienciam; a contextualização é também responsável por proporcionar a esses estudantes a capacidade de abstração, o que auxilia no entendimento dos vários modelos teóricos que a Ciência lança mão para entendimento da natureza (RICARDO, 2018).

A preparação dos estudantes como cidadãos também não deve ser perdida de vista. A química está presente no cotidiano de cada indivíduo muito mais do que ele possa imaginar. Entendê-la e se manter informado sobre ela é uma necessidade (SANTOS, 2010). A leitura de rótulos vai de encontra à essa necessidade na medida em que mantém cada indivíduo informado sobre diversas características dos produtos a que tem acesso, tais como: a composição química, valores nutricionais e as necessidades diárias de certos nutrientes, a data de validade, local de fabricação do produto, dentre outros aspectos.

Sendo assim, no início do ano letivo, ao analisarem os resultados das avaliações

na disciplina de Química os professores perceberam baixo desempenho dos alunos no descritor D 31, em torno de 72% dos alunos das turmas de 2º ano do ensino Médio da escola JVC. O referido descritor se refere a interpretação de dados sobre a concentração de soluções expressas nas unidades: g/L, mol/L, porcentagem em massa (%) e ppm (parte por milhão).

Para tanto, foi proposto a estes estudantes um trabalho envolvendo a leitura de rótulos de água mineral e refrigerante tipo cola, com o intuito de estabelecer relações de proporção entre alguns componentes listados nas embalagens. Além disso, reconhecer os sistemas trabalhados como soluções homogêneas, bem como reconhecer os principais solventes e solutos e também expressar a concentração desses solutos, principalmente em g/L.

Neste sentido, esse trabalho busca apresentar relatos de experiências proporcionados pelo ensino do conteúdo de Soluções através da leitura de rótulos de medicamentos e alimentos na Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campo Júnior.

## **Metodologia**

A intervenção nas turmas de 2º ano de Ensino Médio para sanar a defasagem de conhecimentos relacionados à interpretação de dados sobre a concentração de soluções expressas nas suas diversas unidades ocorreu, na Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Júnior, em três etapas.

Inicialmente, uma discussão sobre como os laboratórios farmacêuticos expressam a concentração dos princípios ativos em seus medicamentos. Para tal, o professor levou para a sala alguns frascos e bulas de medicamentos, que circularam na sala e pediu para que os alunos tomassem nota das informações contidas nos rótulos dos medicamentos e/ou bula. Uma vez que todos tiveram contato com os rótulos de medicamentos, uma tabela foi construída em grupo, onde anotou-se os princípios ativos de cada medicamento e sua concentração, com ênfase para a unidade de medida que o laboratório farmacêutico responsável pelo medicamento escolheu para demonstrar essas concentrações. Debates foram levantados para tentar compreender o porquê de cada unidade ter sido escolhida.

Para a segunda etapa, que ocorreu duas semanas depois da primeira, o Jogo Valdo, mostrado na Figura 01, foi utilizado para fixação dos conceitos trabalhados nas duas aulas anteriores. O Jogo Valdo utiliza-se de apresentações de slides, construídos com a ferramenta “hyperlink” (também chamada link, dependendo do software utilizado), a qual permite que o usuário adicione atalhos a certos slides que, ao serem clicados,

encaminham a apresentação para outro slide, para um vídeo, imagem ou outras formas de mídia. O Jogo Valdo foi construído a partir do software “Keynote”, da empresa Apple Inc., mas todos os recursos utilizados estão presentes também em softwares similares, principalmente no bastante utilizado “Power Point” da empresa Microsoft Inc.

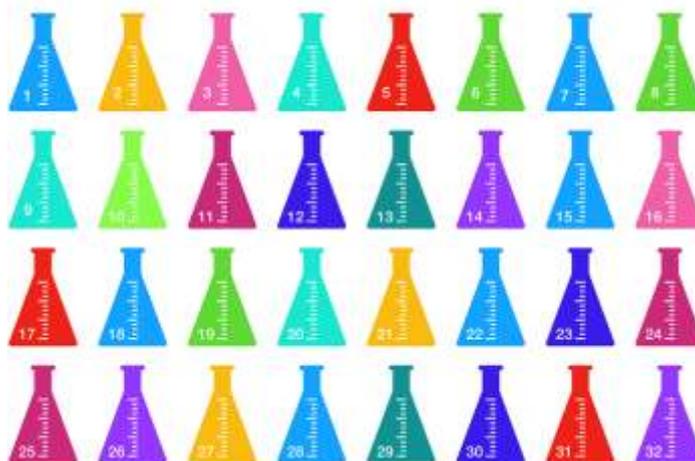


Figura 1: Tela principal do Jogo Valdo, utilizado na segunda etapa da intervenção pedagógica. Fonte: Os autores.

Durante a aplicação do jogo, cada grupo escolhia a imagem de um dos erlenmeyers disposto no slide principal. Ao ser clicado o erlenmeyer que continha um hiperlink encaminhava a apresentação para o slide de numeração correspondente e os alunos teriam perguntas para responder, prendas para pagar ou bônus de pontuação.

Para a resolução dos exercícios propostos aos alunos, foram entregues diversos produtos alimentícios e calculadoras, como destacado na Figura 02. As perguntas faziam referência a alguma informação disposta nos rótulos desses alimentos, que deveriam ser consultados durante o jogo.



Figura 2: Estudantes debatendo sobre estratégias para responder alguma pergunta do Jogo Valdo enquanto consultam o rótulo de um extrato de tomate. Fonte: Os autores.

Por fim, na terceira etapa da intervenção pedagógica, um trabalho foi preparado pelo professor como estudo dirigido para os estudantes, como mostrado na Figura 03. Neste trabalho, foi apresentado um texto mostrando como as empresas elaboram seus rótulos, com enfoque nos rótulos de água mineral, cujas concentrações de solutos são sempre detalhadas na sessão “Composição Química”. A partir da análise dessa sessão e das outras informações contidas no texto, algumas perguntas foram propostas. Os estudantes deveriam entregar as respostas para essas perguntas, após leitura e debates que foram realizados em grupos.



Figura 3: Estudo dirigido realizado pelos estudantes sobre rótulos, principalmente de águas minerais. Fonte: Os autores.

O ensino de soluções, conteúdo de Química que os estudantes do 2º ano do Ensino Médio geralmente estudam no 1º bimestre, deve receber especial atenção por proporcionar base para muitos outros assuntos que serão abordados no mesmo ano letivo. Conteúdo que parece inofensivo no começo, ao serem definidos os conceitos para solução e seus componentes, soluto e solvente, bem como outros vocabulários intrínsecos ao tema, como dissolver, diluir, misturar, etc., mas que se torna incrivelmente abstrato para muitos estudantes quando o objeto de estudo é a quantidade de soluto existente em determinada solução.

Não somente os estudantes confundem as unidades de medidas existentes para cada grandeza utilizada, por vezes trocando-as, como também não percebem que unidades devem ser utilizadas para expressar o valor da concentração calculado, o que leva à dificuldade de interpretação do significado do valor calculado.

Com essa perspectiva, Luca (2015), aconselha a utilização da leitura de rótulos durante as aulas de Química para atrair a atenção dos estudantes, contextualizar o conteúdo tratado em sala de aula e ajudar a prepará-los como cidadãos críticos sobre os produtos que consomem.

As aulas de Química, como destacado por Neves *et al.* (2009), costumam ocorrer de forma monótona comumente, pois alicerçam-se na memorização de conceitos e fórmulas, dificultando que os estudantes reflitam sobre o que está sendo estudado. Se o conteúdo for abordado a partir de uma perspectiva mais autônoma, tornando o estudante o protagonista de seu aprendizado, pode-se obter melhores resultados, por a aula ter sido mais atrativa.

A contextualização dos conteúdos trabalhados em sala de aula é tema de documentos oficiais do Ministério da Educação e evidenciada inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's. Essa contextualização vai além do conectar os saberes desenvolvidos na sala de aula com vivências cotidianas que os estudantes experienciam, esta é também responsável por proporcionar a esses estudantes a capacidade de abstração, o que auxilia no entendimento dos vários modelos teóricos que a Ciência lança mão para entendimento da natureza (RICARDO, 2018).

A preparação dos estudantes como cidadãos também não deve ser perdida de vista. A química está presente no cotidiano de cada indivíduo muito mais do que ele possa imaginar. Entendê-la e se manter informado sobre ela é uma necessidade (SANTOS, 2010). A leitura de rótulos vai ao encontro à essa necessidade na medida em que mantém cada indivíduo informado sobre diversas características dos produtos a que tem acesso, tais como: a composição química, valores nutricionais e as necessidades diárias de certos nutrientes, a data de validade, local de fabricação do produto, dentre outros aspectos.

## **Resultados e discussão**

A proposta para intervenção pedagógica se mostrou bastante promissora, tanto para sanar dúvidas decorrentes do estudo de soluções, como para recuperar conteúdos trabalhados anteriormente, principalmente no que tange a representação de grandezas e suas unidades de medida. Os estudantes costumam confundir as unidades de medidas corretas que devem utilizar para cada grandeza e isso dificulta a interpretação de textos em que tal entendimento é exigido. Ressalta-se a atividade avaliativa que foi aplicada anteriormente à atividade, a mesma que apontou a dificuldade dos alunos nos conteúdos trabalhados nesta intervenção.

Um dos pontos discutidos durante a aplicação da primeira etapa da intervenção foi a liberdade que os laboratórios farmacêuticos têm para utilizar diversas subunidades de medida para representar a concentração de seus princípios ativos nos rótulos. Os alunos perceberam que em medicamentos sólidos, em comprimidos, a unidade de medida utilizada era sempre uma de massa, mas essa poderia ser o grama, o miligrama e o micrograma. Essa percepção já encaminhou discussões sobre qual dessas subunidades do quilograma eram mais apropriadas em cada caso, observando a massa de cada princípio ativo, tratado como o soluto da solução, em relação ao excipiente do medicamento, tratado como o solvente da solução.

Da mesma forma, em medicamentos líquidos, foi percebido que a unidade usada para representar os solutos era sempre uma unidade de massa e a quantidade de solvente e solução era expressa em uma unidade de volume, geralmente o mililitro. Dessa forma, conclui-se que a concentração sempre expressava a massa de soluto existente a cada unidade de volume da solução.

Durante a aplicação da segunda etapa da intervenção, o Jogo Valdo, os estudantes puderam colocar em prática os conhecimentos construídos nas duas semanas anteriores. Com os rótulos em mãos, situações-problema foram apresentadas a eles e, interagindo com seu grupo, todos os alunos tinham a oportunidade de concomitantemente responder, garantindo pontos para seu grupo. A atividade apresentou bastante sucesso, ao levar os estudantes a relembrem dos debates tidos na primeira etapa da intervenção e promover novos debates. A análise dos rótulos de alimentos possibilitou que todos pudessem concluir que cada alimento possuía quantidades diferentes de diferentes nutrientes e, mais importante ainda, calcular que quantidade de cada alimento poderiam ingerir para garantir a quantidade diária mínima de certos nutrientes.

O jogo ainda possibilitou um ambiente de interesse na sala que o professor pôde aproveitar para incentivar os alunos ao aprendizado. Após cada pergunta do Jogo Valdo, com as respostas dos grupos em mãos, era chegado o momento do professor responder no quadro o problema apresentado. Como os estudantes sabiam da existência de outras perguntas similares àquela sendo corrigida, buscavam verificar a estratégia utilizada pelo professor para responder o problema, para que se um problema similar viesse a aparecer em perguntas futuras, eles obtivessem maior êxito.

A aplicação da terceira etapa da intervenção foi a que contou com menor interferência do professor. Cada aluno deveria buscar uma garrafa de água mineral e uma lata de refrigerantes para responder as questões do estudo dirigido que fora encaminhado a todos. Os estudantes realizaram esse estudo dirigido principalmente durante o Estudo

Orientado, disciplina existente nas Escolas Plenas do Estado de Mato Grosso, que dentre outros objetivos, disponibiliza tempo para os alunos completarem tarefas de sala de aula. Dessa forma, os alunos foram incentivados a desenvolver o estudo dirigido de forma autônoma.

## **Conclusão**

Pela correção dos trabalhos aplicados durante a terceira etapa foi percebido que a intervenção caracterizou-se como positiva. Os estudantes reconheceram as grandezas e suas unidades de medida envolvidas nos rótulos dos medicamentos, alimentos e bebidas. Também conseguiram calcular concentrações para íons presentes na água mineral e suco concentrado, bem como avaliar a quantidade de certos alimentos que deveria ser ingerida para garantir a necessidade nutritiva do organismo.

Mesmo durante as outras etapas da intervenção, o interesse gerado pelas aulas, que eram diferenciadas, incentivou o aprendizado. Além disso, as discussões levantadas durante as aulas possibilitaram que os estudantes construíssem os conceitos de acordo com o que era investigado a partir dos rótulos. A aplicação do Jogo Valdo é destacada por gerar discussões entre os grupos organizados na sala. Durante essas discussões, aqueles alunos que ainda tivessem alguma dúvida puderam aprender com os demais, ao trocarem experiências.

Dessa forma, a utilização de rótulos como forma de aprendizado dos conteúdos iniciais de Química do 2º ano do Ensino Médio provou-se interessante por proporcionar um autoaprendizado, construído pela investigação de diversos rótulos e o debate com o professor e com os colegas da sala.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Brasil. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: Matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. Ministérios da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.

LUCA, A. G. **O ensino de Química nas leituras de embalagens/rótulo**. 1ª edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto Pedagógico de Educação Integral**. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. 2018. Cuiabá.

NEVES, A. P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Interpretação do Rótulo de Alimentos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, Vol 31, nº 1, 2009.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina Temática *Composição Química dos Alimentos*: Uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, Vol. 31, nº 1, 2009.

RICARDO, E. C. **Problematização e contextualização no ensino de Física**. In: CARVALHO, A. M. P. (Organizadora). Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: Compromisso com a cidadania. 4ª edição. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.



### **O uso de modelagem de nicho fundamental de insetos para a compreensão da distribuição espacial de espécies**

Juliana Sobreira Arguelho<sup>1</sup>, Domingos Lucas dos Santos Silva <sup>2</sup>, Amauri Castro Barradas <sup>3</sup> e Juliana Garlet <sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPG-BioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – Mato Grosso. <sup>2</sup> Doutorando Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Nova Xavantina – Mato Grosso. <sup>3</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPG-BioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – Mato Grosso. <sup>4</sup> Docente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPG-BioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – Mato Grosso

**Resumo:** Com o aumento da perda da biodiversidade viu-se a necessidade do uso de tecnologias computacionais mais eficazes nas análises de projeção da distribuição

espacial de espécies aos quais poderiam apresentar distribuição reduzida ou aumentar em relação às mudanças climáticas. O objetivo deste trabalho foi de realizar um levantamento bibliográfico com enfoque em modelagem de insetos. Foi necessário o uso de plataformas de periódicos on line para a realização deste trabalho com o uso de palavras chaves. O uso de ferramentas computacionais potencializou e embasou os estudos sob os objetivos conservacionistas e de preservação ecológica. A classe Insecta apresenta uma grande proporção do número de espécies e indivíduos, contudo é que mais sofre impacto direto, com espécies entrando em extinção se nem mesmo serem identificadas. Para que ocorra a conservação de espécies e o manejo correto destas de forma consciente é necessário a compreensão do papel biológico desta classe, implementação de políticas públicas e o fortalecimento da educação ambiental. A conservação da biodiversidade de insetos é a melhor forma de manter a produção agrícola, florestal e biológica do planeta, com seu desequilíbrio e extinção, simplesmente estamos fadados ao fim.

**Palavras-chave:** Insecta; Modelos de nicho; Diversidade de Espécies

## **Introdução**

O Brasil é estimado como o primeiro em megadiversidade em termos mundiais, com a presença de um alto número de espécies e considerável níveis de endemismo (ALBAGLI, 2010). Os diversos cenários de mudanças climáticas para o Brasil, em função dos múltiplos cenários de emissões de gases do efeito estufa (GEE, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) para os próximos 100 anos, indicam a possibilidade de impactos climáticos expressivos (NOBRE, 2010) e os modelos climáticos computacionais estimam um aquecimento de 2°C a 4°C em partes do país (principalmente na Amazônia) ao final do século (IPCC, 2014).

Esses cenários climáticos são medidos pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) que é um órgão que reúne cientistas de todo o mundo. O IPCC realiza avaliações regulares sobre as mudanças climáticas, publicando relatórios periódicos, sendo a principal referência do tema em nível internacional (PACHAURI, 2015). O IPCC é formado pela cooperação de dois órgãos da Organização das Nações Unidas (ONU): a Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. O IPCC já publicou cinco relatórios de avaliação: 1990, 1995, 2001, 2007 e o quinto e atual, em 2015 (PACHAURI, 2015).

A distribuição geográfica das espécies e os fatores bióticos e abióticos que limitam essa distribuição é foco de atenção de duas grandes áreas da ecologia, a biogeografia e a

biologia da conservação (BARRETO, 2008). O conceito de nicho ecológico definido por Hutchinson (1957) onde cita que é a soma de todos os fatores ambientais que atuam sobre o organismo, sendo estes fatores abióticos e bióticos, e se este organismo sofre influencia de interações competitivas, o nicho é denominado realizado ou preenchido, se não sofre tal influencia, é denominado nicho fundamental (GIANNINI et al., 2012). Com base nessas vertentes os modelos potenciais se tornam ferramentas para auxiliar no preenchimento de lacunas sobre o conhecimento relacionado à distribuição de espécies, nos auxiliando na formulação de hipóteses sobre os mecanismos que determinam essa distribuição (GUISAN; ZIMMERMANN, 2000).

A modelagem de distribuição de espécies é um processo complexo que compreende várias etapas (GIANNINI et al., 2012). Primeiramente, necessita-se de um conhecimento prévio sobre a biologia da espécie a ser modelada, a biodiversidade, o clima e a geografia. Com isso, neste trabalho apresentamos uma base teórica geral de como essas técnicas podem funcionar e demonstramos um exemplo para a modelagem de insetos utilizando algumas das técnicas de uso corrente para exemplificar a execução desse tipo de abordagem e sua importância para a sociedade.

## **Material e métodos**

Para a realização deste trabalho, foi necessário o uso de plataformas de periódicos *on line*, *Google Scholar*, *Web of Science*, *Scielo* e *Scopus*. Foram utilizadas palavras de busca as quais direcionavam aos trabalhos relacionados e relevantes ao assunto. As palavras utilizadas foram: modelagem de nicho ecológico, perturbação humana, insetos, espécies invasivas e mudança de nicho. A pesquisa foi delimitada aos anos de 2000 até a atualidade.

Foi observado nos trabalhos e enfatizado em Giannini et al. (2012), que o processo de modelagem apresenta algumas etapas, aos quais dividimos em: pré-modelagem, modelagem e pós-modelagem.

### **Pré-Modelagem**

O processo de pré-modelagem é baseado na coleta à campo e tratamentos dos pontos de espécies obtidos em banco de dado on line como o *GBIF (Global Biodiversity Information Facility)* e *speciesLink*. O tratamento desses pontos de ocorrência é realizado através de software de georreferenciamento como ArcGis e QGis, nesta etapa é conferido erros de digitação, de nomenclatura e erros de coordenadas.

Os dados ambientais são obtidos em bancos de dados on line de temperatura e precipitação, *BioClim* e *CHELSA*, em formatos layers que deverão serem tratados e

recortados para a região desejado do estudo, já que estas camadas são adquiridas para o mundo todo. Os dados podem ser um conjunto de layers para clima apresentado acima quanto de topografia e vegetação.

### Modelagem

Nesta etapa os dados ambientais e de presença da espécie são analisados em relação a sua colinearidade, ao qual aqueles dados que apresentem a mesma informação são eliminados do processo a seguir para que a acurácia do processo de modelagem não seja comprometida. A escolha dos algoritmos necessários para a geração dos modelos de distribuição parte da necessidade da robustez dos modelos, cada algoritmo apresenta parâmetros e requisitos diferentes, e os dados disponíveis podem ser mais adequados a geração de um modelo usando um algoritmo e não outro. Um algoritmo de modelagem representa a implementação de um método matemático para analisar os dados e obter um modelo de nicho ecológico. Os algoritmos extrapolam os pontos de ocorrência das espécies e os dados ambientais a fim de identificar áreas em que a presença de uma espécie pode ser prevista, nos cenários presente e futuro (2050 e 2070), e em alguns casos, passado.

A geração dos modelos consiste na execução do experimento como especificado nas etapas anteriores e produzir um modelo através de softwares específicos de modelagem, como o ambiente R. Após a geração de um modelo, o mesmo deve ser projetado sobre a área de estudo.

### Pós-Modelagem

Após a geração de modelos, estes devem ser avaliados para verificação de quais está adequado para a espécie em estudo. Métricas estatísticas podem ser calculadas a fim de obter indicações sobre a acurácia de um modelo, TSS e AUC. Os pontos de ocorrências das espécies são utilizados para construir (70%) e testar (30%) os modelos, e aqueles não obtiverem média estabelecida para avaliação dos modelos, são retirados do resultado final.

A última etapa consiste na validação do pesquisador, no qual o pesquisador precisa decidir se o modelo é aceitável, este precisa ir à campo para comprovação da precisão do modelo.

## **Resultados e discussão**

### Exemplo de modelagem com insetos

No trabalho de Hill et al. (2017) avaliaram a confiabilidade dos modelos de

adequabilidade climática para prever distribuições de insetos invasores, utilizando dados de distribuição para espécies de insetos não-nativos globalmente invasivos para investigar padrões de mudança de nicho e modelos de adequabilidade climática.

A expansão do nicho foi aparente em 12 das 22 espécies, sugerindo que espécies de insetos apresentam adaptações suscetíveis às mudanças climática, tornando-os mais hábeis às infestações (Figura 1). O aumento da perturbação humana (combinando população humana, redes de transporte e uso da terra) explicou 40% das expansões de nicho observadas e 54% dos incidentes de nicho não preenchido (Figura 2).

Muitos insetos não-nativos se expandem em novos climas em suas faixas invasivas. A prevalência de nicho não preenchido neste grupo sugere desequilíbrio climático e a potencial expansão de alcance adicional. Insetos invasores não nativos tendem a invadir áreas com distúrbios humanos semelhantes à sua escala nativa, e a acessibilidade ao habitat parece importante para essas espécies atingirem o seu potencial de alcance de invasão total. Idealmente, os modelos de adequabilidade climática não devem ser usados isoladamente para grupo, mas devem ser acoplados a outros métodos ou experimentos para testar possíveis alterações de nicho (HILL et al., 2017).

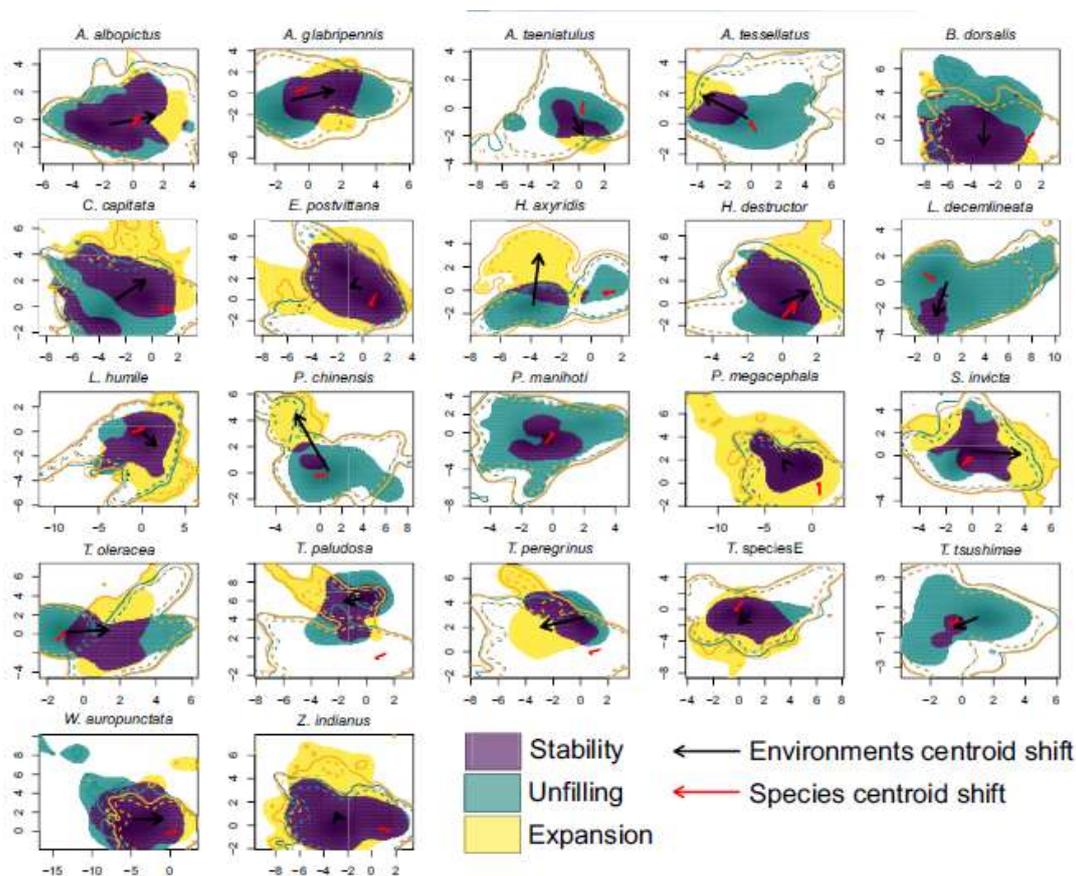


Figura 1. Superfícies de nicho climático sobrepostas entre faixas nativas e invasivas para 22 espécies de insetos invasores. O par de superfícies para cada espécie foi criado em uma das três extensões de fundo

que deram a melhor transferibilidade do modelo de nicho ambiental. Os dois primeiros eixos da análise de componentes principais subjacentes são mostrados no eixo x (PC1) e yeixo (PC2). Dentro de cada parcela, a área verde indica nicho sem preenchimento, roxo indica estabilidade de nicho e amarelo indica expansão de nicho. As linhas sólidas indicam 100% dos climas disponíveis para cada fundo respectivo, a linha tracejada representa 75% dos climas disponíveis. As setas vermelhas indicam a mudança no centro do nicho de espécies entre faixas nativas e invasivas. As setas pretas representam a mudança no centro de todos os ambientes, indo do nativo para o invasivo.

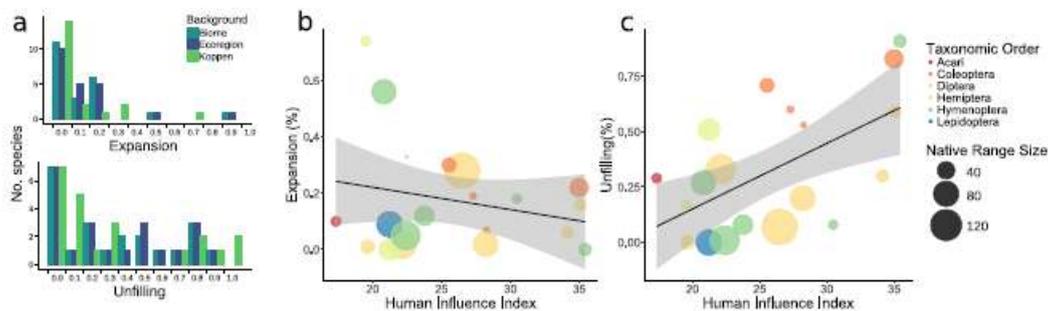


Figura 2 (a) Grau de expansão e preenchimento de nicho mostrado em insetos invasores não nativos usando três contextos geográficos diferentes: ecorregiões, biomas e classificações climáticas Köppen-Geiger. (b), (c) Relação entre expansão e preenchimento de nicho e a Índice influência humana da faixa nativa. O tamanho da bolha é proporcional ao tamanho da faixa nativa da espécie (as unidades são 31.000 km<sup>2</sup>) e a cor representa a ordem taxonômica. As linhas de regressão são calculadas usando modelos aditivos generalizados que explicam 40% e 34% da variação no nicho expansão e preenchimento, respectivamente. A área sombreada representa intervalos de confiança de 95% em torno da média

A modelagem geográfica potencial de espécies pode auxiliar na identificação de áreas com maior adequabilidade climática, denominados refúgios climáticos para as espécies, e então identificar áreas prioritárias para a conservação destas espécies e locais propícios à espécies invasoras (DE MARCO JUNIOR; SIQUEIRA, 2009; GROVES et al., 2012; TÔRRES; VERCILLO, 2012; MACIEL et al., 2016).

O uso de modelagem geográfica preditiva de distribuição de espécies é umas das principais ferramentas utilizadas para prever a distribuição de espécies, podendo ser utilizadas para fins conservacionistas. Porém, seu uso deve ser cada vez mais estimulado entre os pesquisadores para que cada vez mais seu desenvolvimento seja aprimorado.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Ecologia (LABEc), da Universidade do

Estado de Mato Grosso pela infraestrutura e apoio para realização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S.. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 12, p. 05-19, 2010.

BARRETO, F. C. C. **Modelagem de distribuição potencial de espécies: uma comparação entre GARP, MAXENT e SVM. 2008. 68 p.** 2008. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciências)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DE MARCO JÚNIOR, P.; SIQUEIRA, M. F. Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma abordagem conservacionista. **Megadiversidade**, v. 5, p. 65-76, 2009.

Hutchinson, G.E.. **Concluding remarks**. Cold Spring Harbour Symposium on Quantitative Biology 22: 415-427. 1957.

GIANNINI, T. C.; SIQUEIRA, M. F.; ACOSTA, A. L.; BARRETO, F. C.; SARAIVA, A. M.; SANTOS, I. A. D. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 733-749, 2012.

GROVES, C. R.; GAME, E. T.; ANDERSON, M. G.; CROSS, M.; ENQUIST, C.; FERDANA, Z.; FERDAÑA, Z.; GIRVETZ, E.; GONDOR, A.; HALL, K. R.; HIGGINS, J.; MARSHALL, R; POPPER, K; SCHILL, S; MARSHALL, R. Incorporating climate change into systematic conservation planning. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 7, p. 1651-1671, 2012.

GUISAN, A.; ZIMMERMANN, N. E. Predictive habitat distribution models in ecology. **Ecological Modelling**, v. 135, n. 2, p. 147-186, 2000.

HILL, M. P .; GALLARDO, B. ; TERBLANCHE, J. S. A global assessment of climatic niche shifts and human influence in insect invasions. **Global ecology and biogeography**, v. 26, n. 6, p. 679-689, 2017.

IPCC, 2014: Mudança Climática 2014: **Relatório de Síntese**. Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Equipe de Redação: PACHAURI, R.K ; MEYER, L. A (eds.). IPCC, Genebra, Suíça, 151 p.

MACIEL, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; EISENLOHR, P. V. Prioritizing rare tree species of the Cerrado-Amazon ecotone: warnings and insights emerging from a comprehensive transitional zone of South America. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 74-82, 2016.

NOBRE, C. A. Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 12, p. 239-258, 2010.

PACHAURI, R. K. & MEYER, L. Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. **Sumário para tomadores de decisão. WGII AR5. São Paulo: Iniciativa Verde**, 2015.

TÔRRES, N. M.; VERCILLO, U. E. Como ferramentas de modelagem de distribuição de espécies podem subsidiar ações de governo. **Natureza & Conservação**, v. 10, n. 2, p. 228-230, 2012.



### **Ocorrência de pneumonia em crianças e sua relação ao tabagismo no Município de Alta Floresta –MT**

Loriene Gomes da Rocha<sup>1</sup>; Jaqueline Amorim de Oliveira<sup>1</sup>; Jaine de Sousa dos Santos<sup>1</sup>;  
Norberto Gomes Ribeiro Júnior<sup>2</sup>.

1 – Acadêmicos da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT. 2 – Pós-doutorando no Projeto PELD – Transição Cerrado-Floresta Amazônica: bases ecológicas e sócio-ambientais para a conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Nova Xavantina, MT.

**Resumo:** Em uma população, crianças são as mais afetadas com doenças respiratórias. Entre os fatores agravantes está o hábito de fumar de muitos pais. Isso se deve pela inalação da fumaça gerada pelo uso do tabaco, transformando as crianças em fumantes passivos. Diante disto, buscamos realizar um levantamento de dados comparando a variação no número de fumantes nas últimas décadas e casos de pneumonia em crianças. O levantamento destes dados foi feito através de dados secundários coletados em plataformas digitais mantidas pelo governo brasileiro e pesquisas bibliográficas de casos de pneumonias em crianças menores de 5 anos nos hospitais do município de Alta Floresta – MT e casos de fumantes no Brasil. O estudo evidencia uma diminuição nos

casos de fumantes e em consequência disso uma redução no número de crianças menores de 5 anos com pneumonia no ano de 2014-2015 quando comparadas com o ano de 2000-2001. Dessa forma, concluímos que houve uma correlação entre ambas e que a diminuição dos fumantes pode ser devido à restrição do uso do tabaco por leis, e até mesmo conscientização de uso.

**Palavras chave:** Tabaco, fumante passivo, doenças respiratórias.

## **Introdução**

Estima-se que ocorram cerca de 5 milhões de óbitos em crianças abaixo de 5 anos, sendo que 70% destes são causados por pneumonia. No Brasil, dados de 2000, mostram que 10,2% de 15.000 óbitos de crianças com até 10 anos de idade, ocorreram por doenças respiratórias (NASCIMENTO et al., 2004). Entre os fatores agravantes está o hábito de fumar de muitos pais.

De acordo com Rodrigues et al. (2016), o estudo sobre tabagismo passivo é registrado como a terceira maior causa de morte fatal no mundo. Isso ocorre porque os fumantes inalam cerca de 25% da fumaça dos cigarros, o restante é lançado no ambiente, sendo então inalada pelos não fumantes contendo três vezes mais componentes tóxicos e 50 vezes mais substâncias cancerígenas. Entre as doenças respiratórias relacionadas ao tabagismo passivo está a pneumonia.

Segundo Rosemberg, (1987) os bebês vítimas da ação da fumaça do cigarro ainda no período de gestação, normalmente nascem de baixo peso ou prematuros, devido a contrações exacerbadas do útero causadas pela ação da nicotina.

Rodrigues et al. (2016), ressaltam ainda que crianças menores de cinco anos são as mais atingidas por doenças pulmonares decorrentes do tabagismo passivo. Devido serem mais vulneráveis aos efeitos nocivos do fumo, por respirarem mais rápido e consequentemente inalarem uma maior quantidade de substâncias químicas danosas aos pulmões. Além de possuírem o aparelho respiratório menos desenvolvido, o que as torna mais suscetíveis às infecções.

Diante da possível influência das toxinas liberadas por fumantes sobre os casos de pneumonias em crianças, nesta pesquisa realizamos um levantamento de dados visando comparar a relação entre as variações no número de fumantes ao longo das últimas décadas e o número de casos de pneumonia em crianças menores de 5 anos.

## **Material e métodos**

Foi realizado um estudo transversal com foco populacional, buscando comparar os períodos entre 2000-2001 e 2014-2015 relacionando o aumento e/ou diminuição de crianças menores de 5 anos com pneumonia com as flutuações de casos de fumantes para o Brasil, buscando possíveis correlações com tais incidências.

Para o levantamento de dados utilizamos informações coletadas no Sistema de Informação da Atenção Básica – SIAB, banco de dados vinculado ao Departamento de Informática do SUS – DATASUS, para verificar casos de crianças com problemas respiratórios em hospitais no Município de Alta Floresta – MT e o portal do INCA – Instituto Nacional de Câncer para casos de fumantes no Brasil.

### Resultado e discussão

O estudo evidencia uma diminuição nos casos de crianças menores de 5 anos com pneumonia no ano de 2014-2015 quando comparadas com o ano de 2000-2001 no município de Alta Floresta – MT (Figura 1). Isso pode estar associado a redução no número de fumantes nos últimos anos (Figura 2).

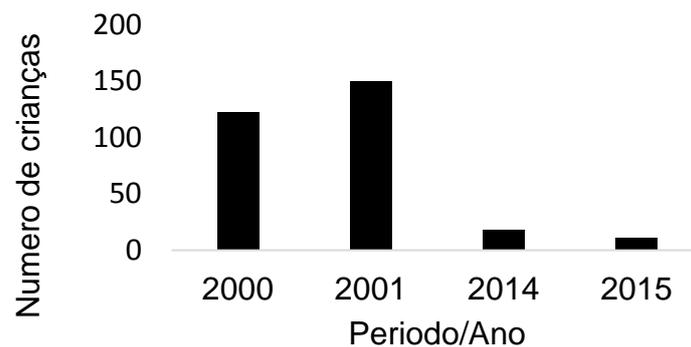


FIGURA 1 - Análise comparativa entre os anos de 2000-2001 e 2014-2015 com relação a pneumonia.

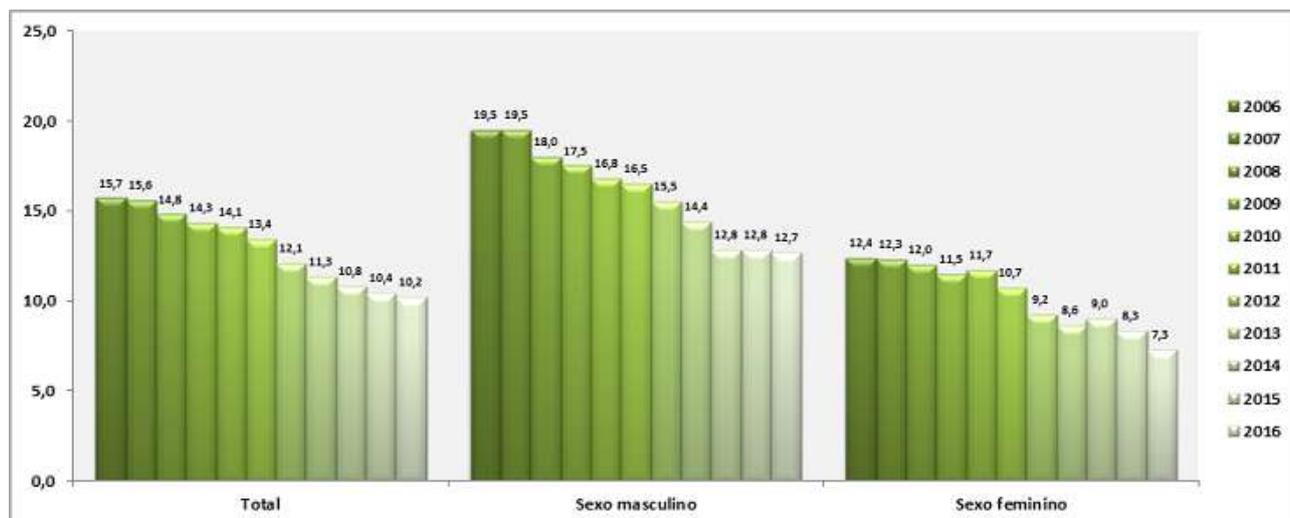


FIGURA 2 - Percentual de fumantes com relação a variação Temporal (2006 a 2016)

Fonte: INCA, 2017.

Suponhamos assim, que a baixa prevalência de crianças com pneumonia está relacionada com a diminuição no número de fumantes ao longo dos anos. Que possivelmente se deve a conscientização feita pela mídia e centros de saúde sobre os riscos e graves problemas acarretados pelo tabagismo, tornando o momento atual favorável para a abordagem de fumantes. Visto que hoje em dia, o tratamento está mais acessível, podendo ser realizado na rede pública de saúde, inclusive com aporte medicamentoso.

Dados em pesquisa populacional realizada pelo INCA, (2011) informam que em 1989 o consumo geral de tabagismo entre indivíduos com 18 anos ou mais era de 33,4%, já outra pesquisa em 2008 mostra a diminuição do consumo para 15,2%.

Outro fator, tais como vacina anti-tabaco, surgimento de novas drogas, reconhecimento precoce, acompanhamentos médicos, tratamentos e melhores medicamentos prevenindo complicações, dentre outros, estão associados a diminuição de morbimortalidade da doença que ampliam-se as chances de tratamento do tabagismo descritas em estudo de ARAUJO, (2009) sobre eficácia de inúmeros tratamentos do tabagismo.

Além disso, a lei criada em julho de 1986 nº 7.488 impôs restrições parciais ao seu consumo, abrindo caminho para ampliar a legislação brasileira sobre o tema. Sendo então, aprovada em 2011, mas regulamentada em 2014, a Lei 12.546, que proíbe o ato de fumar cigarrilhas, charutos, cachimbos, narguilés e outros produtos em locais de uso coletivo, públicos ou privados (PLANALTO, 2014).

O Ministério da Saúde possui campanhas para incentivar e ajudar através de atendimento médico e psicológico pessoas que querem largar o tabaco. Diante das ações de controle existentes é possível verificar queda da prevalência de fumantes adultos numa escala temporal de 1989 a 2009 (Figura 3).

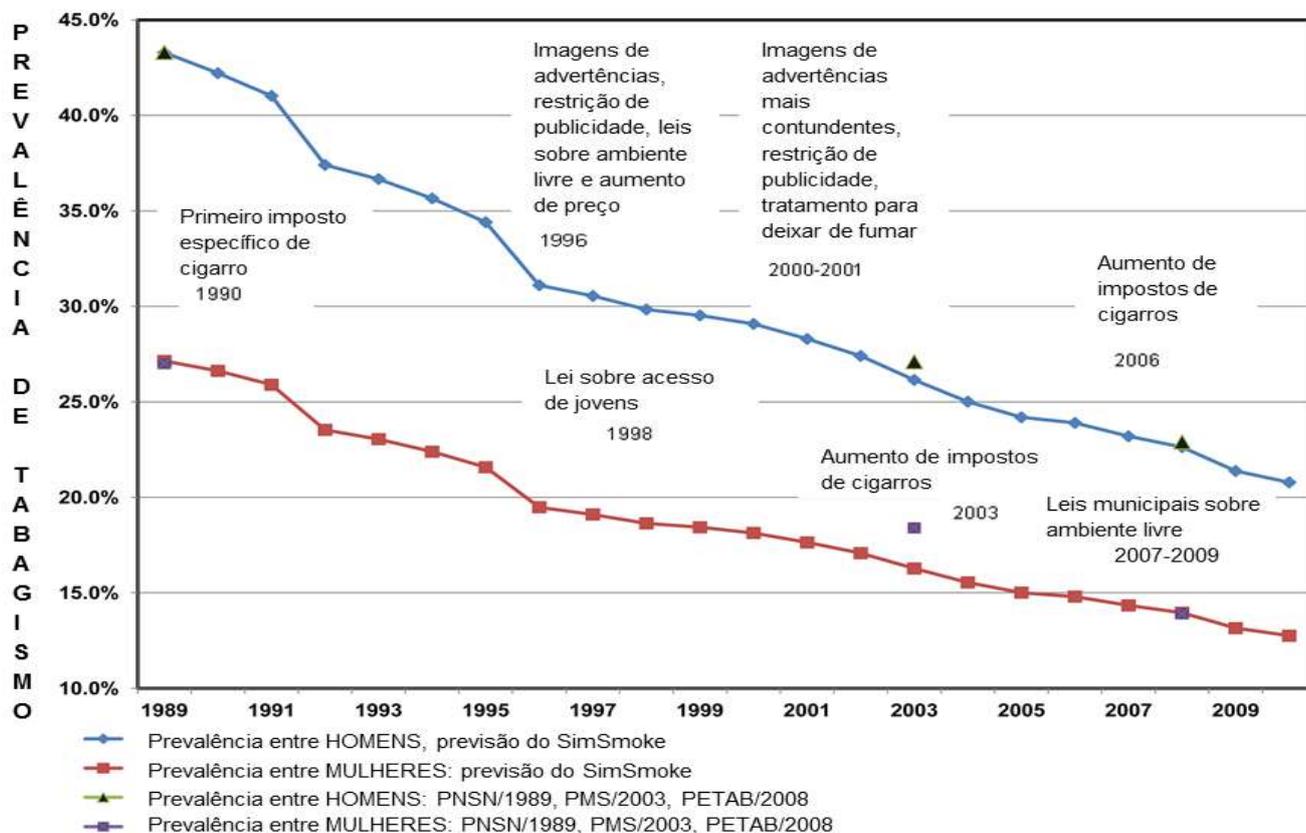


FIGURA 3 - Queda da Prevalência de Fumantes adultos e as Ações de Controle do Tabagismo.

Fonte: INCA,2017.

## Conclusão

Houve uma diminuição de fumantes nos últimos anos, acarretando em queda dos casos de pneumonia em crianças relacionadas ao tabagismo. De acordo com os dados podemos considerar que a diminuição do uso do tabaco pode estar ligada há vários fatores, dentre eles podemos citar as leis empregadas restringindo o uso do mesmo em locais públicos, e também na conscientização através de campanhas pelo ministério da saúde. Diante disto, concluímos que o tabaco tem uma influência grande em doenças respiratórias, principalmente em crianças menores de cinco anos podendo levar ao óbito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. J. Tratamento do tabagismo pode impactar a DPOC. **Pulmão RJ**, v,1, n.1, p. 20-33, 2009.

INCA. Instituto Nacional de Câncer - Disponível

em:<[http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio\\_controle\\_tabaco/site/home/dados\\_numeros/prevalencia-de-tabagismo](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/observatorio_controle_tabaco/site/home/dados_numeros/prevalencia-de-tabagismo)>acesso em: 04 jan. 2018.

PLANALTO. Disponível

em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2014/decreto/d8262.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2014/decreto/d8262.htm)> acesso em: 04 jan. 2018.

DATASUS. DEPARTAMENTO DE INFORMATICA DO SU - Disponível em:

<<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/epidemiologicos/siab>>, acesso em: 04 jan. 2018.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Organização Pan-Americana da Saúde. Pesquisa especial de tabagismo – PETab: relatório Brasil / Instituto Nacional de Câncer. OrganizaçãoPan- Americana da Saúde. – Rio de Janeiro: INCA, 2011.

NASCIMENTO, L. F. C.; MARCITELLI, R.; AGOSTINHO, F. S., & GIMENES, C. S.

Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 5, p. 445-51, 2004.

RODRIGUES, M.M.P.; MARTINS, L.B.J.; DE MOURA, M.M.; TAVARES, E.S. Relação entre tabagismo passivo e doenças respiratórias. **Anais congrega mic**, 13ª amostra de iniciação científica, v. 1, 2016.

ROSEMBERG, J. **Tabagismo**: Sério Problema de Saúde Pública. 2.ed, São Paulo: Almed Ed. e Livraria Ltda, 1987.



## Ocorrência de *Ustilago maydis* em híbrido de milho no município de Alta Floresta - MT

Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>1</sup>; Lucas Eduardo Batista da Cruz<sup>2</sup>; Laiza Almeida Dutra<sup>3</sup>; Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>4</sup>; Amauri de Castro Barradas<sup>5</sup>; Luana Souza Silva<sup>6</sup>.

2 - Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O milho (*Zea mays* L.) é um importante grão no mercado mundial, e, dentre os países produtores, o Brasil se destaca na produção. Entretanto a cultura pode ser atacada por muitas doenças, como a podridão rosada ou fusarium, podridão seca e podridão do sabugo, que assumem diferentes graus de importância, e que podem acarretar consideravelmente a diminuição da qualidade, e redução da produtividade de grãos. Na região de Alta Floresta, Mato Grosso, os estudos com ocorrência da doença são escassos. Objetivou-se através de lâminas direta avaliar qual patógeno que levaram as anomalias das espigas de milho que apresentavam quadro sintomatológico de doença. Foi identificado a doença do carvão comum, causada pelo agente causal *Ustilago maydis*.

**Palavras-chave:** carvão-comum; Condições ambientais; Milho.

### Introdução

O milho (*Zea mays* L.) representa uma importante cultura no mercado mundial, por ser o grão mais utilizado na fabricação de ração animal e atualmente destaca-se como uma das principais matérias-primas para a produção de etanol (KANEKO et al., 2010), onde, devido à grande disponibilidade do mesmo, o Brasil vêm se tomando destaque nesse amplo mercado, com produção de 95,2 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

A cultura do milho sofre com danos causados pelas pragas e doenças desde a fase vegetativa até a reprodutiva. Os danos variam de acordo com o estágio fenológico da planta, condições edafoclimáticas, sistemas de cultivo e fatores bióticos localizados (SILVA e SILVA, 2017). Em relação às doenças, o milho é atacado por expressivo número dessas, dentre elas, as enfermidades de espiga assumem especial importância pois tais doenças causam inegáveis prejuízos que podem acarretar redução no rendimento dos

grãos, de palatabilidade e de valor nutritivo do milho (CASELA et al., 2006).

A infecção que ocorrem nos grãos pode acontecer pelo estigma, pela penetração do fungo na ponta ou na base da espiga ou pela seiva. Esses fungos atacam os grãos, os quais exibem sinais de sua colonização, sendo conhecidos por “grãos ardidos”. Esses grãos possuem micotoxinas, que, além de reduzirem o valor comercial e nutricional dos grãos, causam intoxicações nos animais (WORDELL FILHO et al., 2016). De acordo com Luz et al. (1995), as doenças mais destrutivas das espigas de milho no Brasil que podem ocorrer são podridão de rosa ou Fusarium (*Fusarium moniliforme* Sheld, *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wr. & Reink), podridão de Giberela (*F. graminearum* Schw.), Carvão-comum (*Ustilago maydis* (DC) Cda.), Carvão do Topo (*Sphacelotheca reiliana* (Kunh) Clint), Podridão de *Nigrospora* (*Nigrospora oryzae* (Berk & Br.) Petch.), podridão de *Penicillium* (*P. oxalicum* Currie & Thom, *P. glaucum* Link., *P. funiculosum* Thom e *P. chrysogenum* Thom.), podridão de *Rhizopus* (*R. nigricans* Ehr.), podridão de *Aspergillus* (*A. niger* van Tiegh., *A. flavus* Lk. Ex Fr).

Na região extrema norte do Mato Grosso os estudos com ocorrência dessas doenças são escassos. Diante disto, objetivou-se com o presente estudo relatar quais doenças ocorrem na cultura do milho.

## Material e métodos

A coleta das espigas de milho ocorreu na área experimental da Universidade Estadual do Mato Grosso (Unemat), Câmpus 2, do município de Alta Floresta-MT, em fevereiro de 2019. Foram coletadas espigas que apresentavam quadro sintomatológico de doença, segundo Bergamin Filho (1995), doenças só existe quando os sintomas, que caracterizam o desvio do estado normal, são bem perceptíveis, observados geralmente ao nível da planta como um todo ou, às vezes, ao nível de seus órgãos ou tecidos. Pequenas lesões, como manchas foliares.

Para identificação dos agentes causais, as amostras foram encaminhadas para o laboratório de Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM) e examinadas, através do método direto de lâmina, procedimento que consiste na retirada de estruturas contidas sobre a área lesionada do material vegetal sintomático, com auxílio de fita adesiva e uso do corante azul de algodão com lactofenol. As lâminas contendo estruturas do agente etiológico foram levadas ao microscópio óptico para visualização das estruturas e, posterior, identificação.

A identificação morfológica das anomalias encontradas nas espigas, foi realizada, mediante análise do quadro sintomatológico das plantas doentes, características das lesões resultantes da atividade do patógeno no tecido vegetal e exame das características

microscópicas observadas diretamente, a partir das lâminas, onde encontrou-se estruturas reprodutivas, sendo possível a identificação com base nas literaturas. Consultou-se bibliográficas e acompanhamento em chave de classificação de Barnet e Hunter, (1972) e Menezes e Oliveira, (1993).

## Resultados e discussão

Através do quadro sintomatológico de doença fúngica na espiga de milho foi identificado o fungo fitopatogênico *Ustilago maydis* (basidiomicetos), agente causal da doença conhecido popularmente com carvão-comum (Figura 1); seu nome é derivado das massas fuliginosas de teliosporos (esporo vegetativo), encontradas nas plantas infetadas (Pataky; Snetselaar, 2006).

O fungo infecta especialmente as plantas jovens em estado ativo de crescimento ou os tecidos meristemáticos (EMBRAPA, 2005). A doença do carvão é facilmente identificada, por forma galhas tumorosas nos tecidos do hospedeiro, e todos os tecidos meristemáticos são suscetíveis (Pataky; Snetselaar, 2006).

O fungo fitopatogênico *Ustilago maydis*, apesar de ser biotrófico, considera-se que possui uma fase saprofítica, por conseguir se desenvolver em meio artificial (SILVA et al, 2016).



Figura 6. Aspecto da doença do carvão-comum em milho causado por *Ustilago maydis*;

(B) Galhas do fungo rompido com estrutura de teliosporos; (C e D) Crescimento anormal dos grãos causado pela infecção; Alta Floresta-MT, 2018. Fonte: o autor.

As galhas substituem todos os grãos ou alguns destes (LUZ et al., 1995). Quando as espigas são afetadas, cada grão representa a infecção de um ovário individual (Figura 2 A, B e C), e o tamanho das galhas pode variar de 1 a 30 cm de diâmetro, e a localização da infecção depende da fase da planta no momento da infecção (PATAKY; SNETSELAAR, 2006).



Figura 7. (A) Galhas do carvão-comum em formação; (B) Estrutura interna da galha; (C) Massa pulverulenta que se forma dentro das galhas. Alta Floresta-MT, 2018. Fonte: o autor.

O interior das galhas é formado por uma massa pulverulenta que, com o tempo, a membrana se rompe e libera milhões de esporos conhecidos como ustilagosporos, teliosporos ou clamidósporos (Figura 2A e B) (SILVA et al 2016; LUZ, 1995). De acordo com PATAKY e SNETSELAAR (2006) os teliosporos diploides são propágulos de resistência capazes de sobreviver em condições rudes inverniais. Possuem formato esféricos a elipsóides, de cor marrom olivácea a negra e altamente equinulados, cobertos por minúsculos espinhos (Figura 3 B).

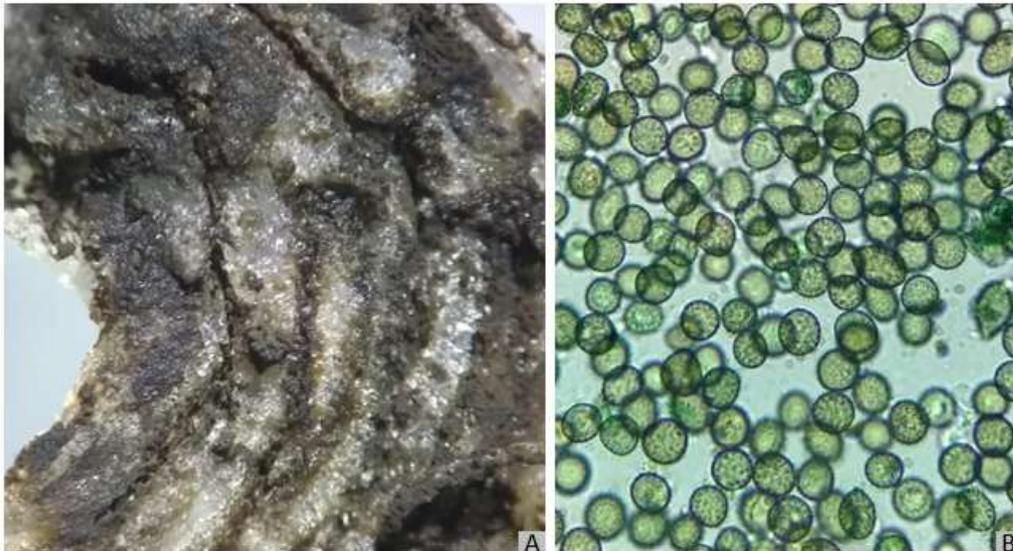


Figura 8. (A) Massa pulverulenta de teliosporos; (B) Teliosporos de *Ustilago maydis*.

Fonte: o autor.

A doença do carvão no Brasil é de importância secundária, por ocorrer em baixa incidência (SILVA et al., 2016). Foi registrada a ocorrência do carvão-comum no milho por Gomes (2013), na região do Ceará, causando perda na produtividade, uma vez que as espigas infestadas não apresentavam condições para comercialização, sendo descartadas.

Alguns fatores podem predispor as plantas de milho ao ataque de *U. maydis* como vigor da planta, injúria causadas no hospedeiro, época de plantio e condições climáticas (FERREIRA, 1976). Podridões nas espigas causam diminuição na produtividade e qualidade dos grãos, a intensidade dos danos de doenças é maior em lavouras onde não é realizada rotação de culturas, principalmente quando são conduzidas pelo Sistema de Plantio Direto, sobretudo se acontece elevada precipitação pluviométrica entre a polinização e a colheita (WORDELL FILHO et al., 2016). Atualmente sabe-se que plantas que sofrem estresse hídrico, que recebem doses elevadas de nitrogênio ou que foram despendoadas são mais suscetíveis (SILVA et al, 2016).

A severidade de ataque da doença em espigas de milho, depende da época de infecção e das condições ambientais (LUZ, 1995). É importante entendermos que a evolução das doenças do milho está estreitamente relacionada com as condições climáticas durante o ciclo de desenvolvimento das plantas. Dentre as variáveis meteorológicas que mais afetam o desenvolvimento de doenças estão a temperatura e a umidade (CUNHA, 2017).

De acordo com Pinto et al. (2006) e Fernandes e Oliveira (1997) a doença do carvão-comum é favorecida por temperaturas entre 26 e 34 °C e baixa umidade, entretanto, durante os meses em que houve a condução do experimento onde houve a infecção do fitopatógeno, a temperatura variou de 19,6 a 35 °C, coincidindo com condições ideais para a incidência da doença. O milho é o único hospedeiro desse patógeno, que é disseminado principalmente pelo vento e pode sobreviver no solo na forma de teliosporos. (FERMANDE; OLIVEIRA, 1997).

O conhecimento dos efeitos da interação entre as variáveis climáticas e as diferentes fases do ciclo das doenças podem permitir a previsão com maior efetividade da ocorrência de epidemias (CUNHA, 2017). Sendo que o controle da doença deve ser baseado nas boas práticas agrícolas, evitando-se o estresse hídrico e altas doses de N. A retirada das plantas contaminadas também é recomendável pois é fonte de inóculo. Não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura para controle do carvão. A resistência genética é uma recomendação, porém é pouco conhecida nas cultivares comerciais (Silva et al., 2016).

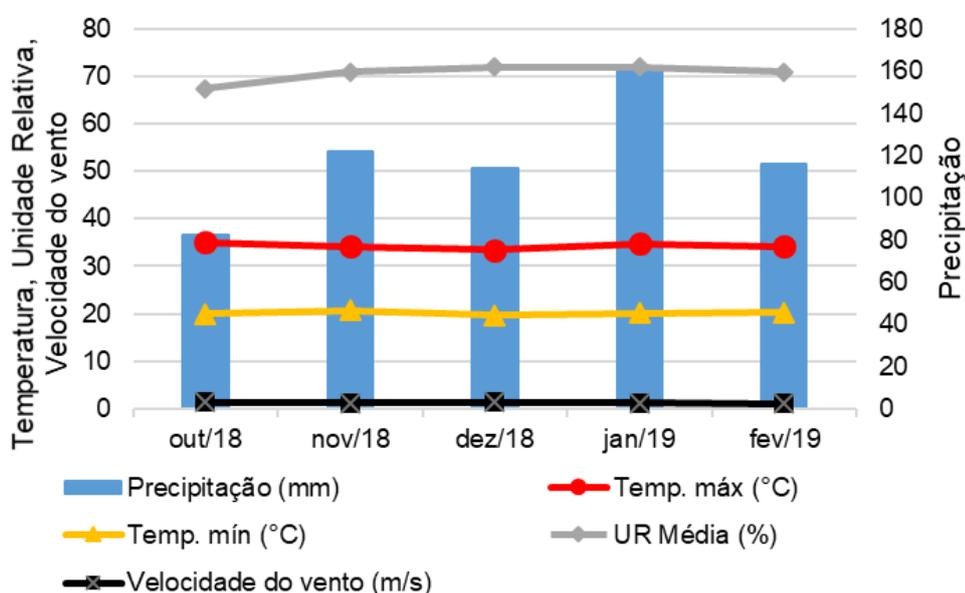


Figura 9. Dado pluviométrico (mm) e temperaturas máxima e média (°C) durante o período da ocorrência de *Ustilago maydis*, Alta Floresta-MT 2018/19. Fonte: o autor.

O processo de diagnose correto é de suma importância, segundo Dos Santos (2015), fungos apresentam enorme interesse agrícola, não pelos seus benefícios, mas pelos prejuízos que causam. Os fungos são os mais importantes patógenos (ecto e endoparasitas) de plantas cultivadas.

O diagnóstico de doenças em plantas deve ser verificado, inicialmente, pelos sinais dos patógenos presentes ou por fatores ambientais (AGRIOS, 2007). Pode auxiliar produtores e profissionais da área agrícola a evitar o erro e a conseqüente recomendação inadequada de medidas de controle (TAVANTI et al, 2016).

## **Conclusão**

Identificou-se o fungo *Ustilago maydis*, agente causal da doença conhecido com carvão comum. Saber qual é o correto causador fitopatológico de doença como carvão-comum, diante a sinais presente da lesão causada na espiga de milho, contribui para uma rápida ação de controle, que além de adequada é a base para o sucesso do controle.

## **Agradecimentos**

À Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

## **Referências bibliográficas**

- AGRIOS, G. N. Plant Disease Epidemiology. California, Academic Press, Plant Pathology, v. 5, 2005. p. 266-289.
- BARNETT, H. L; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi.**: Burges Publishing Company, Minnessota, 1972.
- BERGAMIN FILHO, A. B.; KIMATI, H. AMORIM, L.; **Manual de fitopatologia.** 3 ed. São Paulo Editora Agronômica Ceres, 3 ed. P. 919, 1995.
- CASELA, C. R.; FERREIRA, A. D. S.; PINTO, N. D. A. **Doenças na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006, 5p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 48).
- Companhia Nacional de Abastecimento. (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 6 - Safra 2018/19 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-69, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 01 julho,. 2019.

CUNHA, B.A. **Ocorrência e distribuição de doenças do milho na região norte do Paraná**. Bandeirantes, 2017. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, 2017.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. de. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA- 1997 CNPMS, 1997. 80p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 26).

FERREIRA, A. D. S.; FERNANDES, F. T. Ocorrência de carvão (*Ustilago maydis* (DC.) Cda.) em cultivares de milho no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo em 1975. In Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11., 1976, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1978. p. 371-374.

KANEKO, F. H.; A. R. F, O.; GITTI, D. C.; ARF, M.V.; CHIODEROLI, C. A.; KAPPES, C. Manejo do solo e do nitrogênio e milho cultivado em espaçamentos reduzidos e tradicional. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p.677-686, 2010.

LUZ, W.C. da. Diagnose e controle das doenças da espiga de milho no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo-CNPT, 1995. 28p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 5).

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A. **Fungos fitopatogênico. Pernambuco**: Imprensa Universitária de UFRPE, 1993.

PATAKY, J. K.; SNETSELAAR, K. M. Common smut of corn. ***The Plant Health Instructor***, 2006.

PINTO, N. D. A. (2006). Controle químico das principais doenças da cultura do sorgo. In Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS, 6., 2006, Lavras. **Anais...** Manejo integrado de doenças de grandes culturas: feijão, batata, milho e sorgo. Lavras: UFLA: DFP: NEFIT, 2006. p. 147-159.

SANTOS, E.R.D.; JUNIOR, P.A.H.; Material Complementar ao livro Sistemática Vegetal I: Fungos. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

SILVA, B. E. C.; SILVA, M. R. J. viabilidade econômico-financeira da implantação da cultura do milho no município de Santa Teresa-ES. **Revista Univap**, v. 23, n. 43, p. 17-25, 2017.

SILVA, D. D.; COTA, L.; COSTA, R. V.; GUIMARÃES, E. **Carvão-comum-do milho no Brasil: conheça esta doença**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica,222).

TAVANTI, T.R. SOUZA, W.B.; MENDONÇA, R.F.; MORAES, W.B. Identificação de doenças de plantas em amostras recebidas na clínica fitopatológica do CCAE– UFES. *Revista Cultura & Extensão Unemat. Alta Floresta*, v. 1, n. 1, p. 91-101, 2016.

WORDELL FILHO, J.A.; RIBEIRO, L. do P.; CHIARADIA, L.A.; MADALÓZ, J. C.; NESI, C.N.; **Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo**. Florianópolis: Epagri, 2016. 82p.( Epagri. Boletim Técnico, 170. Milho; Fitossanidade; Manejo).



### **Ocorrência, riqueza e abundância da ictiofauna em dois pontos no município de Alta Floresta, norte do Mato Grosso**

Alan Pinho Monteiro<sup>1</sup>; Audinei Afonso Nogueira<sup>1</sup>; Giseudo Aparecido de Paiva<sup>1</sup>; Renan Colavite dos Santos<sup>1</sup>; Sara Mineli Caioni Cardoso<sup>1</sup>; Amauri de Castro Barradas<sup>2</sup>; Carmino Emidio Júnior<sup>3</sup>.

1 – Graduandos em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso campus da Alta Floresta – MT, Brasil. 2 - Mestrando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT, Brasil. 3 - Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT, Brasil.

**Resumo:** Os peixes são animais de suma importância para a população sendo, em alguns lugares do Brasil, fonte principal de alimentos. Estima-se uma ocorrência de

aproximadamente 35.700 espécies de peixes descritas no planeta, sendo que cerca de 13.000 são exclusivas de água doce. Neste contexto, o estudo objetiva fazer um levantamento para verificar a ocorrência, riqueza e abundância da ictiofauna fazendo um comparativo entre dois pontos no município de Alta Floresta, norte do Mato Grosso, sendo realizadas coletas ativas, com puçá e rede de arrasto no Rio Gelado, ponto 1, nas dependências da fazenda Aruanã e na Chácara e Piscicultura Esteio, ponto 2. Os indivíduos amostrados foram levados para o Laboratório de Ictiologia (LIAM) da Universidade do Estado do Mato Grosso, UNEMAT para realização da biometria e posterior identificação a nível de espécie. Foi constatado uma riqueza de 5 espécies no ponto 1, sendo a mais abundante a *Moenkhausia cf. colletti*, com 69 espécimes coletados. Já no ponto dois amostrou-se uma riqueza de 11 espécies, onde a *Astyanax cf. fasciatus* teve maior abundância com 80 indivíduos amostrados.

**Palavras-chave:** Peixe; Ecologia; Amazônia; Igarapés

## Introdução

Os peixes são animais de suma importância para a população sendo, em alguns lugares do Brasil, fonte principal de alimentos. Para Rodriguez-Romero et al., (1994) e Santos (2001) peixes compõem significativamente uma fonte de alimentação para os seres humanos, além de também desempenharem um papel expressivo no balanceamento energético dos ecossistemas. Gurgel et al., (2012) considera que os peixes possuem grande importância econômica e ecológica.

Zhang (2013) constata uma ocorrência de aproximadamente 35.700 espécies de peixes descritas no planeta, abrangendo também todos os fósseis desse grupo. Dessa riqueza, pelo menos 13.000 espécies, consistem exclusivamente de ambientes de água doce (AGOSTINHO et al., 2008). O Brasil, apresenta a maior riqueza de peixes, tendo como locais mais ricos bacia do Alto Rio Paraná (CARVALHO e LANGEANI, 2013) e a bacia Amazônica, região que conta com mais de 2.400 espécies de peixes (REIS et al., 2016).

O Neotrópico é a região com maior diversidade de peixes de água doce existente, com 5.400 espécies validadas (REIS, 2013) e com projeções futuras para até 9000 espécies (REIS et al., 2016). Contudo, o conhecimento a respeito dessa biodiversidade ainda é muito escasso, pois faltam muitas informações sobre a ecologia, biologia e sistemática dos peixes (AQUINO et al., 2009; GURGEL et al., 2012).

Existem diversas características dos habitats que são determinantes para os padrões de composição e diversidade da ictiofauna, como, por exemplo, as filtragens

ambientais, recursos disponíveis e a composição dos habitats complexos (POFF 1997; ZARET & RAND 1971; GORMAN & KARR 1978) e a bacia amazônica é um exemplo disso.

Com base no exposto acima, este trabalho objetiva fazer um levantamento para verificar a ocorrência, riqueza e abundância da ictiofauna de dois pontos no município de Alta Floresta, norte do Mato Grosso.

## **Metodologia**

### **Área de estudo**

As coletas foram realizadas em dois pontos no município de Alta Floresta, norte do Mato Grosso. O primeiro ponto fica localizado nas dependências da Fazenda Aruanã, aproximadamente 18 km do centro da cidade. Sendo realizada as coletas no Rio Gelado, e num igarapé do Rio Taxidermista, no dia 16 de junho de 2018. O segundo ponto, fica localizado na chácara e piscicultura Esteio, localizada no bairro Jardim das Araras, aproximadamente 6 Km do centro da cidade, sendo realizadas as coletas, em um riacho com nome indefinido que corta a piscicultura, no dia 27 de outubro de 2018.

### **Coleta de dados**

Nos dois pontos foram realizadas as coletas utilizando puçá e rede de arrasto, com um esforço amostral de uma hora, onde os espécimes foram armazenados em saco plásticos, com água do próprio rio, devidamente identificados, sendo logo em seguida fixados em formol e levados posteriormente para o Laboratório de Ictiologia (LIAM) da Universidade do Estado do Mato Grosso, UNEMAT, onde foi realizada a biometria e a identificação das espécies. Para a identificação e descrição das espécies foram utilizados os guias de identificação conforme Ohara et al., (2017) e Queiroz et al., (2013), sendo observadas inicialmente características morfológicas, onde os espécimes foram morfotipados e em seguida seguiu-se chave de identificação a nível de espécie.

## **Resultados e discussão**

Na coleta realizada no Rio Gelado e Rio Taxidermista, ponto 1, obtivemos no total 82 indivíduos e 5 espécies diferentes, sendo o gênero mais abundante *Moenkhausia* (Tabela 1).

*Tabela 5: Ocorrência, riqueza e abundância da ictiofauna amostrada no Rio Gelado*

(ponto 1 de coleta).

Espécies	Nº de Indivíduos
<b><i>Moenkhausia cf. colletti</i></b>	69
<b><i>Bryconops affinis</i></b>	7
<b><i>Thaerya sp.</i></b>	3
<b><i>Microchemobrycon sp.</i></b>	2
<b><i>Bryconops cf. caudomaculatus</i></b>	1
Total	<b>82</b>

Enquanto que no ponto 2, no córrego da Chácara Esteio, foram amostrados 188 peixes de sete gêneros diferentes, distribuídos entre 11 espécies. Sendo o gênero *Astyanax* o mais abundante (Tabela 2).

*Tabela 6: Ocorrência, riqueza e abundância da ictiofauna amostrada na Chácara e Piscicultura Esteio (ponto 2 de coleta).*

Espécies	Nº de Indivíduos
<i>Astyanax cf. fasciatus</i>	80
<i>Astyanax aff. Kayabi</i>	59
<i>Hyphessobrycon sp.1</i>	6
<i>Curimatella dorsalis</i>	4
<i>Hyphessobrycon aff kayabi</i>	4
<i>Thayeria sp.</i>	4
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	2
<i>Aequidens cf. epae</i>	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	1
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	1
<i>Moenkhausia cf. colletti</i>	26
<b>Total</b>	<b>188</b>

Grande parte dos estudos sobre o gênero *Moenkhausia* encontrado em maior quantidade no ponto 1 são voltados para a taxonomia ou alimentação dos indivíduos sendo necessário um maior estudo sobre quais as características do ambiente que estes indivíduos são encontrados para se entender o que vem a favorecer a riqueza deles no local. No caso de *Astyanax cf. fasciatus* (ponto 2) é uma espécie que consegue explorar ambientes que recebem efluentes domésticos, este efluentes influenciam na disponibilidade de alimento, logo em redes tróficas, podendo esta ser uma possibilidade de explicação para a quantidade de indivíduos encontrados (HAYES et. al., 1996; SCHULZ & MARTINS-JÚNIOR, 2001; DEBRUYN et al., 2003). Além disso, os resultados não diferiram de outros que trabalham com riqueza em igarapés da Amazônia que mostram que existe

uma predominância na amostragem de gêneros(?), como *Astyanax* e *Moenkhausia* (MAZZINI et al., 2014).

Além disso, em ambos os pontos de coleta, verificamos monodominância do gênero (ordem?) Characiforme e da família Characidae, mesmo que no ponto 2 tenhamos amostrado 3 famílias (Characidae, Curimatidae e Erythrinidae). Esse resultado já era esperado uma vez que no Neotrópico existe uma dominância da ordem Characiforme (TEXEIRA et al., 2005), que representa o maior grupo de peixes de água doce, envolvendo desde peixes muito pequenos, até espécies de grande porte (MELO et al., 2005). Dentro desta ordem, a família Characidae é a mais representativa, sendo que cerca de 86% das espécies validas são de pequeno porte, com menos de 15 centímetros de comprimento padrão quando adultas (CASTRO, 2005). Atualmente é composta por 11 subfamílias e 1143 espécies válidas (ESCHMEYER & FONG, 2018).

As alterações na riqueza de espécies nos diferentes locais podem ser decorrentes das mudanças nos fatores abióticos, e também deve ser levado em consideração à sazonalidade, o esforço amostral, o período de coleta do dia, os diferentes métodos e recursos utilizados para a coleta (SÚAREZ e LIMA-JUNIOR, 2009). Embora tenhamos utilizado os mesmos métodos de coletas e o mesmo esforço amostral em ambos pontos, as coletas do ponto foram realizadas de manhã, no período de estiagem, em um dia que a temperatura do ar estava a 23 °C. Já a segunda coleta foi realizada no final da tarde, no período de cheia, em um dia com temperatura média de 30 °C, em um local com grande aporte de alimento.

Com o presente estudo pode-se verificar que o ponto 1 (Rio Gelado e Rio Taxidermista) apresentou uma riqueza de espécies inferior ao ponto 2 (Chácara Esteio). Também se verificou que a espécie *Moenkhausia cf. colletti* teve uma maior abundância com ocorrência de 69 indivíduos amostrados no ponto 1, já no ponto 2 foi constatado uma maior abundância da espécie *Astyanax cf. fasciatus* com 80 indivíduos amostrados. Ao comparar a abundância dos indivíduos amostrados nos dois locais de coleta, foi possível observar que a Chácara Esteio (2) apresentou maiores números para essa variável que o Rio Gelado (ponto 1), com 188 e 82 indivíduos coletados respectivamente.

Isso pode ser decorrente das condições físico-químicas do ambiente aquático, podendo ser fatores determinantes quanto a distribuição e abundância conforme o local e o período em que os peixes se encontram. As condições ambientais locais influenciam diretamente o crescimento do indivíduo e a sua sobrevivência na população.

## **Agradecimentos**

Agrademos aos proprietários da Fazenda Aruanã e Chácara Esteio por ter cedido as propriedades para as coletas e a todos os colegas de classes que colaboraram nas coletas e identificação dos indivíduos amostrados. Agradecimento especial ao mestrando Biólogo Amauri

Castro Barradas e ao professor Carmino Emidio Júnior que participaram ativamente na elaboração e correção do presente trabalho, desde as coletas no campo, perpassando pela biometria, identificação laboratorial, construção e elaboração do resumo expandido até as devidas correções na escrita.

### Referências bibliográficas

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impact and management related to diversity and isheries. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, p.1119-1132, 2008.

AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, 2005.

AQUINO, P. P. U.; SCHNEIDER, M.; SILVA, M. J. M.; FONSECA, C. P. Arakawa & D. R. Cavalcanti. Ictiofauna dos córregos do Parque Nacional de Brasília, bacia do Alto Rio Paraná, Distrito Federal, Brasil Central. **Biota Neotropical**, v.9, n.1, p.217-230, 2009.

CARVALHO, F. R.; LANGEANI, F. Hyphessobrycon uaiso: new characid ish from the rio Grande, upper rio Paraná basin, Minas Gerais State (Ostariophys: Characidae), with a brief comment about some types of Hyphessobrycon. **Neotropical Ichthyology, Maringá**, v. 11, n. 3, p. 525-536, 2013.

CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (eds). **Ecologia de peixes de riachos**. PPGE-UFRJ, Rio de janeiro, 1999.

CASTRO, R.M.C. **Relações filogenéticas em Characidae (ostariophys: Characiformes)**, Projeto Temático. Universidade de São Paulo (USP)/ Faculdade de filosofia, ciências e letras de ribeirão Preto, 2005.

DEBRUYN, A.M.H.; D.J. MARCOGLIESE & J.B. RASMUSSEN. The role of sewage in a large river food web. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v.60, p.1332-1344, 2003.

ESCHEMEYER, W. N., FONG, J. D. **Electronic publication in Catalog of fishes: species. by Family/Subfamily.** Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>  
Eletronic version accessed: 20 janeiro 2018.

GORMAN, O.T. & KARR, J.R. Habitat structure and stream fish communities. **Ecology**, v.59, n3, p.507-515. 1978.

GURGEL, T. A. B.; OLIVEIRA, M. R.; BRASIL, D. F.; CHELLAPPA, S. Peixes marinhos das águas costeiras da praia de Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. **Biota amazônia**, v.2, n.1, p.83-97, 2012.

HAYES, D. B.; FERRERI, C. P.; TAYLOR, W. W. Linking fish habitat to their population dynamics. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, v.53, n.1, p.383-390, 1996.

MAZZINI, M.I; DUBOC, L.F.; INGENITO, L.F. Checklist Preliminar da Fauna de Peixes da Ordem Characiformes da Bacia do Rio São Mateus, Brasil. **Anais do III Simpósio sobre Biodiversidade da Mata Atlântica**, 2014.

OHARÁ, W. M.; LIMA, F. C. T.; SALVADOR, G. N.; ANDRADE, M. C. **Peixes do rio Teles Pires: diversidade e guia de identificação**. Goiânia: Gráfica e Editora Amazonas, 2017.

POFF, N.L. Landscape filters and species traits: towards mechanistic understanding and prediction in stream ecology. **Journal of the North American Benthological Society**, v.16, n.2, p.391-409, 1997.

QUEIROZ, L. J.; TORRENTE-VILARA, G.; OHARÁ W. M.; PIRES, T. H. S. ZUANON, J.; DORIA, C. R. C. **Peixes do rio madeira**, v. I, II e III, São Paulo - Brasil 2013.

REIS, R. E.; KULLANDER S. O. & FERRARIS Jr., C. J. **Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America**. EDIPUCRS, Porto Alegre, p.742. 2003.

REIS, R.E. Conserving the freshwater fishes of South America. **International Zoo Yearbook**, v.47, p.65-70, 2013.

REIS, R.E.; ALBERT, J.S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M.M.; PETRY, P.; ROCHA, L. A.; Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal Fish of biology**, v.89, p.12-47, 2016.

RODRIGUEZ-ROMERO, J.; ABITIA-CÁRDENAS, L. A.; GALVÁN MAGAÑA, F.; CHÁVEZ-RAMOS, H. 1994. Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California sur, México. **Ciencias Marinas**, v. 20, n.3, p. 321-350, 1994.

SANTOS, F. L. B. **Levantamento da ictiofauna do estuário do rio Formoso (Pernambuco, Brasil) através da pesca de camboa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, p.76. 2001.

SCHULZ, U.H. & H. MARTINS-JUNIOR. *Astyanax fasciatus* as bioindicator of water pollution of Rio dos Sinos, RS, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.61, p.615-622. 2001.

SÚAREZ, Y. R.; LIMA-JUNIOR, S. E. Spatial and temporal variation in stream fish assemblages of Guiraí River Basin, Upper Paraná Basin. **Biota Neotropica**, v.9, n.1, p.101-111, 2009.

TEIXEIRA, T.P.; PINTO, B.C.T.; TERRA, B.F.; ESTILIANO, E.O.; GRACIA, D.; ARAÚJO, F.G.; Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. **Iheringia, Sério Zoológica**, v.95, n.4, p.347-357, 2005.

ZARET, T.M. & RAND, A.S. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. **Ecology**, v.52, n2, p.336-342, 1971.

ZHANG, Z.-Q. Animal biodiversity: an update of classification and diversity in 2013. **Zootaxa**, v.3703, p. 5-11, 2013.



### **Os cinco sentidos como alternativas metodológicas**

Angelita Benevenuti da Silva<sup>1</sup>; Pedro Henrique Silva Salustiano<sup>1</sup>; Sabrina Raísa dos Santos<sup>1</sup>; Simone José Aparecida da Silva Santos<sup>1</sup>; Adriano Aygnes Carpejani<sup>1</sup>  
Escola<sup>1</sup> JVC

**Resumo.** Este trabalho possibilitou um estudo sobre as diferentes formas de captação dos estímulos, bem como a realização de atividade prática envolvendo o reconhecimento dos cinco sentidos pelos estudantes da Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior, na disciplina de biologia. A cada um dos cinco sentidos foi necessária uma experiência diferente: A caixa escura para despertar o tato; Os alimentos para aguçar o paladar e olfato; A audição foi despertada com auxílio de fones de ouvido e áudios do *Youtube* e; A ilusão de ótica para que os participantes relatassem os movimentos das imagens. As experiências realizadas pelos participantes não apresentaram dificuldades, todos tiveram seus cinco sentidos aflorados. Os estudantes interagiram com as atividades, por elas terem sido atraente, o que demonstrou a importância de se construir o conhecimento a partir de atividades lúdicas para o ensino e aprendizagem.

**Palavras chave:** Estímulos; Paladar; Receptores Sensoriais.

### **INTRODUÇÃO**

A elaboração de uma proposta pedagógica diferenciada em cada instituição de ensino deve ser adequada a realidade escolar, com o propósito de garantir que às características sociais e culturais da realidade, em que a escola está inserida, seja respeitada. Precisa ser contextualizada com seu projeto educativo, e deve pautar no plano de aula de cada professor, pois o projeto educativo é a expressão da identidade de cada escola em um processo dinâmico de discussões, reflexões e elaboração contínua (GIORDAN, 1999).

O estudo dos sentidos constitui-se parte da área de Ciências Naturais, aplicada para os estudantes do ensino médio na disciplina de biologia. Espera-se que o estudante compreenda a definição de que um sentido é um sistema que consiste em um grupo de um tipo de células sensoriais que responde a um fenômeno físico específico, e que corresponde a um determinado grupo de regiões do cérebro onde os sinais são recebidos

e interpretados, que possa analisar criticamente, se posicionando eticamente diante dos fatos, como ser transformador do ambiente, conhecendo seus aspectos biológicos e utilizando os diferentes sentidos para se comunicar.

A relação do indivíduo com o meio em que vive está relacionada com a forma de interpretação dos sentidos. Os sentidos são responsáveis pela nossa capacidade de interpretar o ambiente, ou seja, captar diferentes estímulos ao nosso redor, conseqüentemente, de produzir uma ação adequada diante de um perigo. Para Oliveira e Vargas, 2009, o conhecer e o construir a realidade passam pelos sentidos mais diretos e passivos como o olfato, paladar, tato e audição, até a percepção visual ativa e a maneira indireta de simbolização (NASCIMENTO et al., 2013).

A presença de receptores sensoriais, que captam os estímulos e transforma-os em impulsos nervosos, é capacidade que nos permite perceber o meio. Os quais são interpretados em centros específicos do sistema nervoso, que produzirá respostas adequadas àquele estímulo (ELIOT, 2000).

A percepção do mundo na forma de sentir e de reagir é possível através dos órgãos dos sentidos associados às construções mentais de cada um. Segundo OLIVEIRA e VARGAS (2009), as diferentes percepções estão relacionadas com as diferentes personalidades, à idade, aos aspectos socioambientais, logo a suas experiências pessoais, e a sua herança biológica. A construção de conhecimento e significados passa pela percepção do meio através dos sentidos e das sensações, impressões e laços sentimentais aí estabelecidos (NASCIMENTO et al., 2013).

A captação da energia luminosa (luz) é realizada pela visão. A luz que chega aos nossos olhos trazem informações do que existe ao nosso redor. Nossos olhos conseguem transformar o estímulo luminoso em uma outra forma de energia (potencial de ação), sendo transmitida até o nosso cérebro, que é responsável pela criação de uma imagem a partir das informações retiradas do meio. Os receptores sensoriais desse sentido estão localizados nos olhos, mais precisamente na retina (ALBERTS, 2008).

A audição é a captação e percepção das ondas sonoras. Os receptores sensoriais desse sentido estão localizados em uma região da orelha denominada de cóclea (BOGDASHINA, 2003).

O olfato é responsável por captar o odor das partículas químicas presentes no ar. Os receptores sensoriais relacionados com esse sentido estão localizados no epitélio olfatório, localizado no alto da cavidade nasal, e são quimiorreceptores (QUEIRÓS, 2009).

O paladar é a percepção dos sabores dos alimentos. Os receptores responsáveis por esse sentido estão presentes em estruturas chamadas de papilas gustativas,

distribuídas por toda a língua, palato, faringe, epiglote e laringe. Os receptores sensoriais, assim como os do olfato, são quimiorreceptores, trabalham juntos na percepção dos sabores (GOBÉ 2002).

O tato permite a percepção de texturas, dor, temperatura e pressão. Os receptores relacionados com esse sentido são do tipo mecanorreceptores e estão presentes em toda a pele, mucosas e algumas vísceras. Existe diferentes receptores, cada um relacionado com um tipo de estímulo tátil diferente (QUEIRÓS, 2009).

Essas capacidades estão relacionadas com órgãos ou partes do corpo humano (olhos, nariz, boca, ouvidos, mãos) e correspondem às percepções humana do mundo, realizadas por processo de tradução, análise e processamento das informações sensoriais, o que determinou a sobrevivência dos homens (RETONDO e FARIA, 2008).

Esse trabalho teve por objetivo verificar junto aos estudantes da escola JVC a capacidade de interpretação do ambiente por meio dos cinco sentidos, levando o estudante a entender as diferentes formas de percepção dos estímulos ao seu redor e a realizar as atividades práticas para despertar o conhecimento dos cinco sentidos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As experiências foram realizadas com 100 alunos da escola estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior, situada na cidade de Alta Floresta, Mato Grosso, na rua Rio Jordão sem número, no bairro Bom Pastor.

Os alunos foram entrando na sala preparada para a prática, cinco por vez, com uma venda nos olhos, passando pelas cinco bancas onde se encontravam as atividades do tato, olfato, apaladar, visão e audição.

Para cada um dos cinco sentidos foi necessária uma experiência diferente. A caixa escura foi usada para despertar o tato, estando dentro da caixa diferentes objetos, banana, esponja de aço, esponja de louça, gel, apagador. Cada aluno teve o tempo de um minuto por objeto para sua identificação, caso respondesse antes do tempo passaria de um tipo de objeto para outro, até completar os cinco. Os alunos colocavam a mão por meio de dois buracos feitos em uma caixa de papelão identificando cada um deles.

Para aguçar os sentidos do paladar e olfato, foram utilizados os alimentos, banana, café em pó, chocolate em pó, alho, vinagre e canela em pó. Cada aluno teve a oportunidade de sentir odor e o paladar dos alimentos por três vezes seguidas, fazendo a troca gradativamente, passando pelos cinco alimentos diferentes na banca. Os alimentos foram colocados um por vez perto do nariz e outro diretamente na língua dos participantes.

A audição foi testada com auxílio de um computador, fones de ouvido e áudios do *Youtube*, como por exemplo freada de carro, corte de motosserra, pessoas conversando, vidro quebrando, água corrente e sons de pássaros para que os estudantes identificasse.

Usamos a ilusão de ótica para testar a visão, com cinco imagens holográficas que foram exibidas na tela de um computador, com formatos diferentes, onde dificultaria a visão dos objetos. Cada aluno teve o tempo de 30 segundos por imagem para descobrir o que estava sendo apresentado.

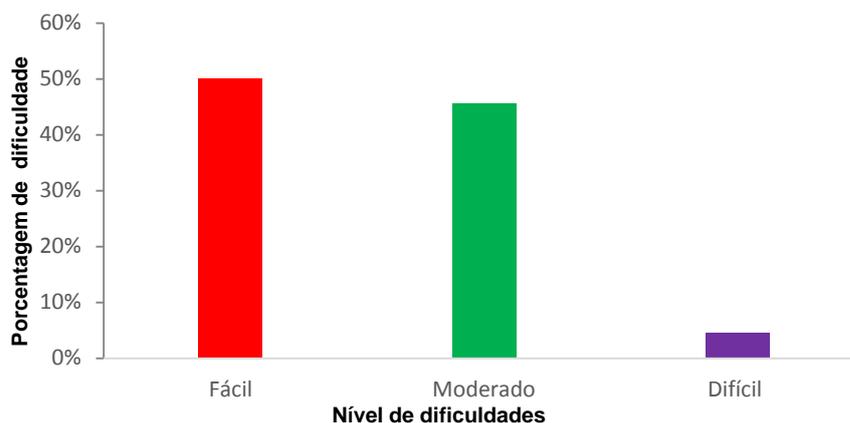
Ao termino das atividades os alunos saiam da sala, sem ter contato com os demais participantes que ainda não haviam realizados as experiências

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Atividades práticas desenvolvem nos estudantes habilidades como levantamento de hipóteses e sistematização de conhecimentos (FARIA e TEIXEIRA, 2012). Nesse sentido, as atividades práticas constituem-se em estratégias pedagógicas que bem ministradas e planejadas podem proporcionar melhores condições para promover a aprendizagem dos alunos. As atividades práticas desenvolvidas no decorrer do trabalho são bastante fáceis e simples de serem reproduzidas, de baixo custo por serem construídas por matérias alternativos, o que facilitar ainda mais a realização de aulas diferenciadas.

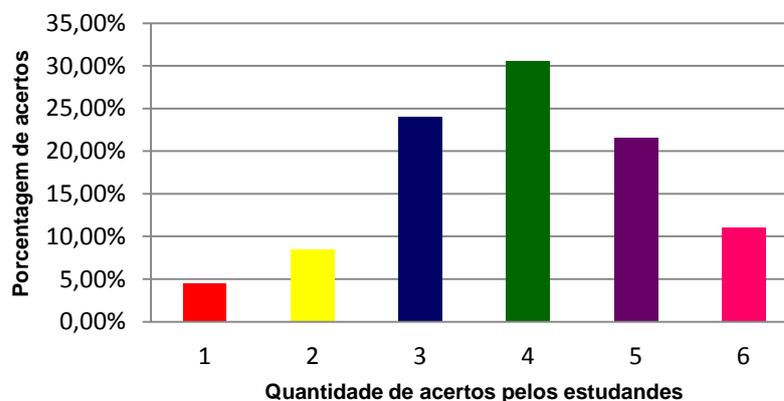
No ensino dos cinco sentidos, nas aulas de biologia, é possível perceber o distanciamento entre o que é ensinado com a realidade dos estudantes (BORGES e PAIVA, 2009), mesmo sendo, o conteúdo, algo presente em nosso cotidiano, como ocorre na nossa alimentação, despertando o paladar, no ar com diferentes odores que respiramos, nas imagens que observamos, nos diferentes sons que chega até nossos ouvidos e as diferentes reações através do tato.

Os participantes consideraram a experiência do tato de nível fácil ou moderado (Figura. 01). O órgão responsável pelo tato é a pele, maior órgão do corpo humano, que chega a medir 2m<sup>2</sup> e pesar 4kg em um adulto e que realiza várias funções como proteção, manutenção da temperatura e defesa imunológica. Além disso, nos fornece informações sem as quais nossas sensações de prazer seriam diminuídas, poderíamos nos queimar e machucar com frequência (PARKER 1993).



**Figura. 01-** Nível de dificuldade encontrada pelos estudantes na prática do tato.

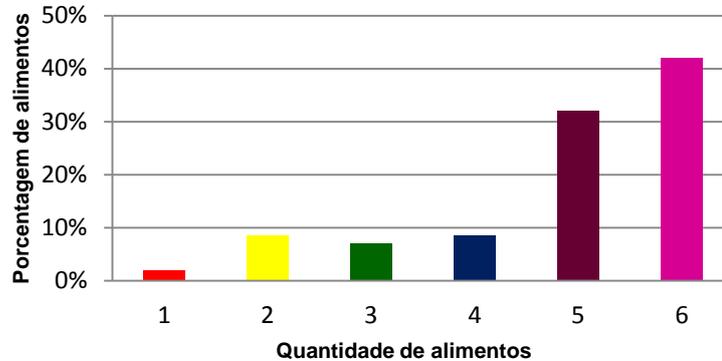
Observamos que os alunos relacionavam objetos do cotidiano com os materiais propostos a serem identificados (Figura 02). Os responsáveis pelo tato são corpúsculos sensitivos, que estão espalhados largamente na pele, nas mucosas e nas estruturas de muitas vísceras. Os corpúsculos respondem a percepção da forma, da temperatura e da consistência dos corpos, assim acusam a dor ou o simples contato de qualquer objeto (ALBERTS, 2008).



**Figura. 02–** Quantidade e porcentagem de objetos identificados pelo tato.

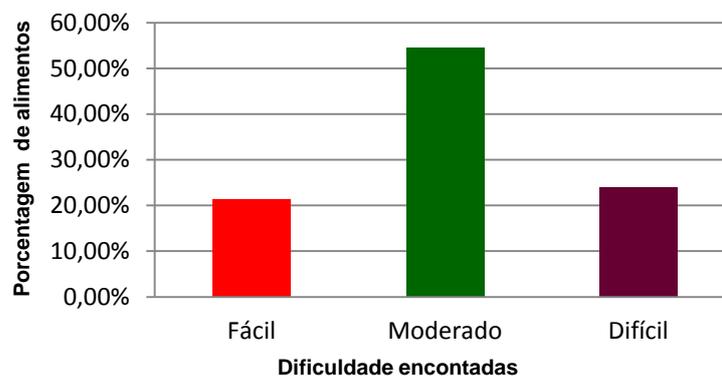
Nos teste com o olfato e paladar, alguns alunos tiveram dificuldade em diferenciar alguns sabores e cheiros parecidos, mas cerca de 35% acertou 5 alimentos e cerca de 45% acertou 6 alimentos (Figura. 03). O sistema olfativo é capaz de detectar um odor de cada vez, ou a combinação de vários odores diferentes. O olfato também tem papel importante na distinção dos alimentos. A língua possui a maior parte de sua superfície coberta por receptores de paladar agrupados em pequenas estruturas irregulares chamadas papilas gustativas. As sensações olfativas funcionam juntamente com as

sensações gustativas, de modo a auxiliar no estímulo do apetite. A percepção do gosto dos alimentos se torna mais difícil quando o olfato é prejudicado por um forte resfriado, por exemplo (QUEIRÓS 2009).



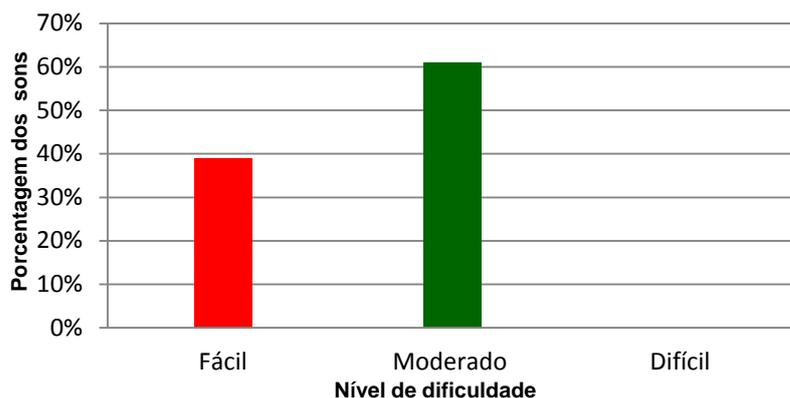
**Figura. 03** – Porcentagem e quantidade de alimentos identificados pelo olfato e paladar dos estudantes.

Os alimentos provados foram de nível moderado para serem identificadas, por já terem sido consumidos pelos estudantes (Figura. 04). O paladar é uma forma de percepção química que exige um contato direto com a substância percebida. Por meio do paladar, percebendo gostos diferentes, podemos reconhecer diversos tipos de alimentos (ELIOT 2000).



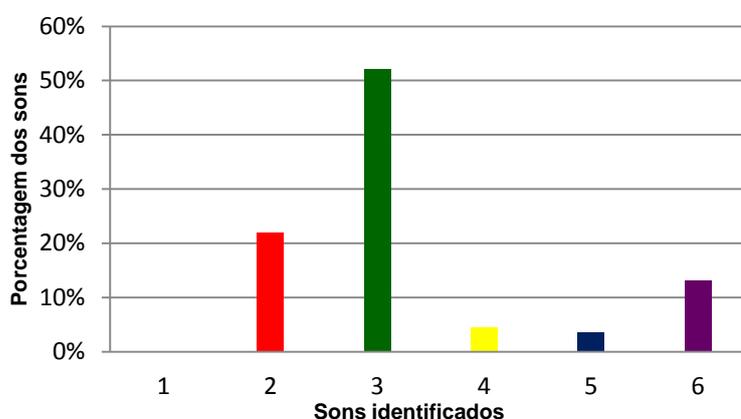
**Figura. 04** – Porcentagem das dificuldade encontradas pelos estudantes em identificar os alimentos.

Quanto aos testes com a audição, os áudios foram facilmente correlacionados aos sons do cotidiano (Figura. 05). Os sons são identificados por sua intensidade, altura e timbre. O volume do som é associada a intensidade, que pode ser forte ou fraco. À altura classifica os sons em graves ou agudos, relacionando a escala às notas musicais (GOBÉ 2002).



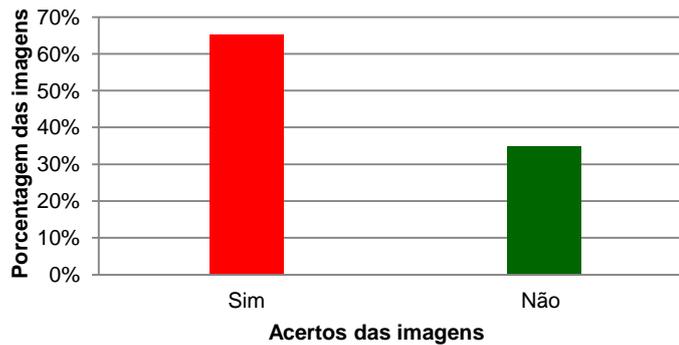
**Figura. 05** -Dificuldade em identificar os sons.

Os participantes foram submetidos a seis sons diferentes. A maioria dos 65% participantes, foram capazes de identificar até três sons (Figura. 06). Com o sentido da audição captamos os sons do meio em que vivemos. A audição é de suma importância para a comunicação e o relacionamento com o ambiente em geral. Os ouvidos captam os estímulos externos levando-os ao cérebro, onde são reconhecidos como sons associados a situações de perigo ou tranquilidade (NOURSE 1982).



**Figura. 06** – Porcentagem e quantidades de sons identificados pelos estudantes.

Ao estimular a visão, as imagens de ilusão de ótica foram facilmente identificadas tendo um acerto superior a 60% (Figura. 07). O olho é o órgão capaz de captar a luz e formar imagens de objetos que estejam dentro de seu campo de percepção. A percepção das cores é parte importantíssima de nossa vida cotidiana. Ela não só nos possibilita diferenciar objetos como influi em nossos sentimentos (NASCIMENTO et al., 2013).



**Figura. 07** – Imagens de ilusão ótica identificadas pelos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES

A experiência proporcionou resultados satisfatórios, tendo então atingido os objetivos propostos, visto que os estudantes participaram e compreenderam todas as atividades propostas, relacionando-as com o conteúdo ministrado em sala e as experiências do cotidiano. Outro fator evidenciado foi o comportamento que os estudantes tiveram durante a atividade, por ter sido atraente para a grande maioria dos alunos, o que demonstrou a importância de se construir o conhecimento a partir de atividades lúdicas para o ensino de biologia. Após a atividade os estudantes compreenderam que os cinco sentidos são fundamentais para nossa evolução, e que somos capazes de adquirir diversos estímulos através de um objeto.

## AGRADECIMENTOS

Aos alunos e funcionários da Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior pela colaboração no decorrer do desenvolvimento do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, B., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., AND WALTER, P. **Molecular biology of the cell**. Garland SCIENCE, New York, NY, p 1616, 2008.

ADAMS, R. J. Update to the AHA/ASA recommendations for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack. **Stroke**, v. 39, n. 5, p. 1647-1652, 2008.

BOGDASHINA, O. **Sensory Perceptual Issues in Autism and Asperger Syndrome: Different Sensory Experiences**. Different Perceptual Worlds, London, UK, 2003.

BORGES, T. A.; PAIVA, S. R. de. Utilização do jardim sensorial como recurso didático **In: Revista metáfora educacional** (ISSN 1809-2705) – versão on-line, n. 7., dez./2009. p. 27-38. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: 13 de novembro de 2018..

ELIOT, G.. **Middlemarch**. Modern Library, 2000.

FARIA, A. C. R.; TEIXEIRA, C. **Introdução ao Conhecimento Científico através de Aulas Práticas Experimentais**. Disponível em: <http://www.funedi.edu.br/revista/files/numero3/n3%201semestre2012/3introducaoaoconhecimento.pdf>. 2012. Acesso em: 13 de novembro de 2018.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Experimentação e Ensino de Ciências**. Nº 10, NOVEMBRO 1999. Disponível em: [qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf). Acesso em: 13 de novembro de 2018.

GOBÉ, M. **A emoção das marcas: conectando marcas às pessoas**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

NASCIMENTO, A. M. S. JESUS, B. C. PINHEIRO, D. D. ALENCAR, S. B. A. RINALDI, C. PEDROTTI-MANSILLA, D. E. HARDOIM, E. L. Os cinco sentidos como alternativas metodológicas no ensino da botânica

NOURSE, A. E. **O Corpo Humano**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1982, p.167.

PARKER, S. **O Tato, o Olfato e o Paladar**. 2.ed. São Paulo: Scipione. Col. O Corpo Humano, 1993.

QUEIRÓS, B. C. de. **Os Cinco Sentidos**. 3. ed. São Paulo: Global. 2009

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das Sensações**. 2. ed. Campinas: Atomo, 2008.

WILLIAMSON, G. G.; ANZALONE, M. E.; HANFT, B. E. Assessment of sensory processing, praxis, and motor performance. The Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders (ICDL) **Clinical Practice Guidelines**, v. 155, p. 184, 2000.



## **Padrões filogenéticos de comunidades herbáceas e arbóreas sobre afloramento rochoso na Amazônia Meridional**

Islandia Silva Pereira<sup>1</sup>, Sandra Cristina Gallo<sup>1</sup>, Dennis Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Laryssa Sonia Santana da Silva<sup>2</sup>.

1 - Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas amazônicos. 2- Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta -MT.

**Resumo:** Métricas filogenéticas são medidas abrangentes de diversidade biológica, pois incorporam as relações entre as espécies e o uso dessas medidas têm permitido integrar evolução biológica e estudos de comunidades. Definir padrões e indicar processos ecológicos são cruciais para entender a organização e a manutenção da diversidade de um determinado local. A coexistência de espécies é determinada por fatores que atuam com diferentes intensidades em diferentes escalas, expressando a sua complexidade ecológica e história evolutiva. Objetivamos neste trabalho avaliar se há distinção entre os padrões filogenéticos em comunidades herbáceas e arbóreas sob afloramentos rochosos na Amazônia Meridional. Realizamos este estudo em uma área de Floresta Estacional Decidual sobre afloramento de rochas graníticas na RPPN Mirante da Serra, região do Cristalino, extremo norte do estado de Mato Grosso. Analisamos a estrutura e a diversidade filogenéticas das comunidades herbáceas e arbóreas, por meio as métricas filogenéticas comumente empregadas, tais como: MPD, MNTD, NRI, NTI e PD. Nossos resultados lançam luz sobre previsões mais robustas acerca do entendimento das comunidades ecológicas, ou seja, para o componente herbáceo a filogenia, ou seja, o grau de parentesco não explica a ocorrência das espécies naquele local, já para o componente arbóreo o processo estruturante dessas comunidades é a filtragem ambiental.

**Palavras-chave:** Filogenia; Processos; Vegetação.

### **Introdução**

Entender as causas que influenciam os padrões de variação entre as comunidades vem sendo uma questão central da ecologia há décadas (Ricklefs 2004). O estudo da filogenia de comunidades tornou-se uma importante abordagem, pois estabelece ligações entre eventos evolutivos e eventos ecológicos do presente e vem se mostrando útil,

fornecendo um suporte mais robusto para as predições dos principais fatores que conduzem a montagem de comunidades (Webb et al. 2002; Ackerly 2003). Nesse sentido, a filogenia também pode ser considerada um fator explicativo para se compreender variações em diferentes comunidades ecológicas.

O componente filogenético da diversidade biológica é um elemento de valor considerável, pois permeia o entendimento sobre a estrutura das comunidades biológicas (Cavender-Bares et al., 2004; Ackerly, 2003; Cornwell et al., 2006), além de contribuir para a compreensão dos fatores que mantêm os padrões de distribuição espacial das espécies e de como eles interagem com a diversidade biológica e com o ambiente (Cianciaruso et al. 2009), além de considerar as diferenças evolutivas entre as espécies coexistentes em vez de simplesmente computar o número de espécies (Kraft et al., 2007).

No Brasil, padrões de distribuição de espécies em afloramentos rochosos vêm sendo investigados particularmente desde o final da década de 1990. Desde então, os estudos têm evidenciado que os ambientes rochosos constituem importantes refúgios para a conservação da biodiversidade (Benites et al., 2007; Martinelli, 2007; Lenza et al., 2011; Santos et al., 2012). De fato, espécies com características ecológicas bastante peculiares são comuns em afloramentos rochosos, incluindo aquelas com distribuição geográfica restrita (Moura et al. 2011). Há uma demanda por estudos que visem compreender as formações florestais que ocorrem nos *inselbergs* amazônicos, como, por exemplo, as matas secas ou florestas estacionais (Prance, 1996). À medida que novos locais com afloramentos rochosos são amostrados, novas espécies são descobertas (Frisby 2014; Pacífico et al., 2017) e novos registros de ocorrência são relatados (Nunes et al., 2016).

Devido às rápidas mudanças ambientais e diversas ameaças antrópicas às comunidades biológicas em todo o mundo, é urgente a necessidade de compreender como os processos evolutivos e ecológicos interagem para manter os padrões de biodiversidade (Gastauer e Meira-neto, 2015). Entender os padrões e os processos ecológicos responsáveis pela organização e manutenção da diversidade de um local é um passo crucial da ecologia da conservação, que está voltada para o desenvolvimento de estudos teóricos ou aplicados relacionados com a conservação das espécies (Kraft et al., 2007). Desse modo, objetivamos neste trabalho analisar se dentre os padrões filogenéticos observados, há distinção significativa entre comunidades arbóreas e herbáceas que se encontram sob afloramentos rochosos pertencentes a RPPN Mirante da Serra, região do Cristalino.

### **Material e métodos**

Realizamos o estudo em uma área de Floresta Estacional Decidual sobre afloramento rochoso na Reserva Particular Patrimônio Natural- RPPN Mirante da Serra, região do Cristalino, situada no município de Novo Mundo, próximo à divisa com Alta Floresta, extremo norte do estado de Mato Grosso (9° 35' 12" S, 55° 54' 59" W, altitude de 280 a 350 m). Com base na metodologia da Rede Amazônica de Inventários Florestais- RAINFOR descrita por Phillips et al. (2016), alocamos uma parcela permanente composta por 25 subparcelas contíguas de 20x20m, totalizando 1 ha de área.

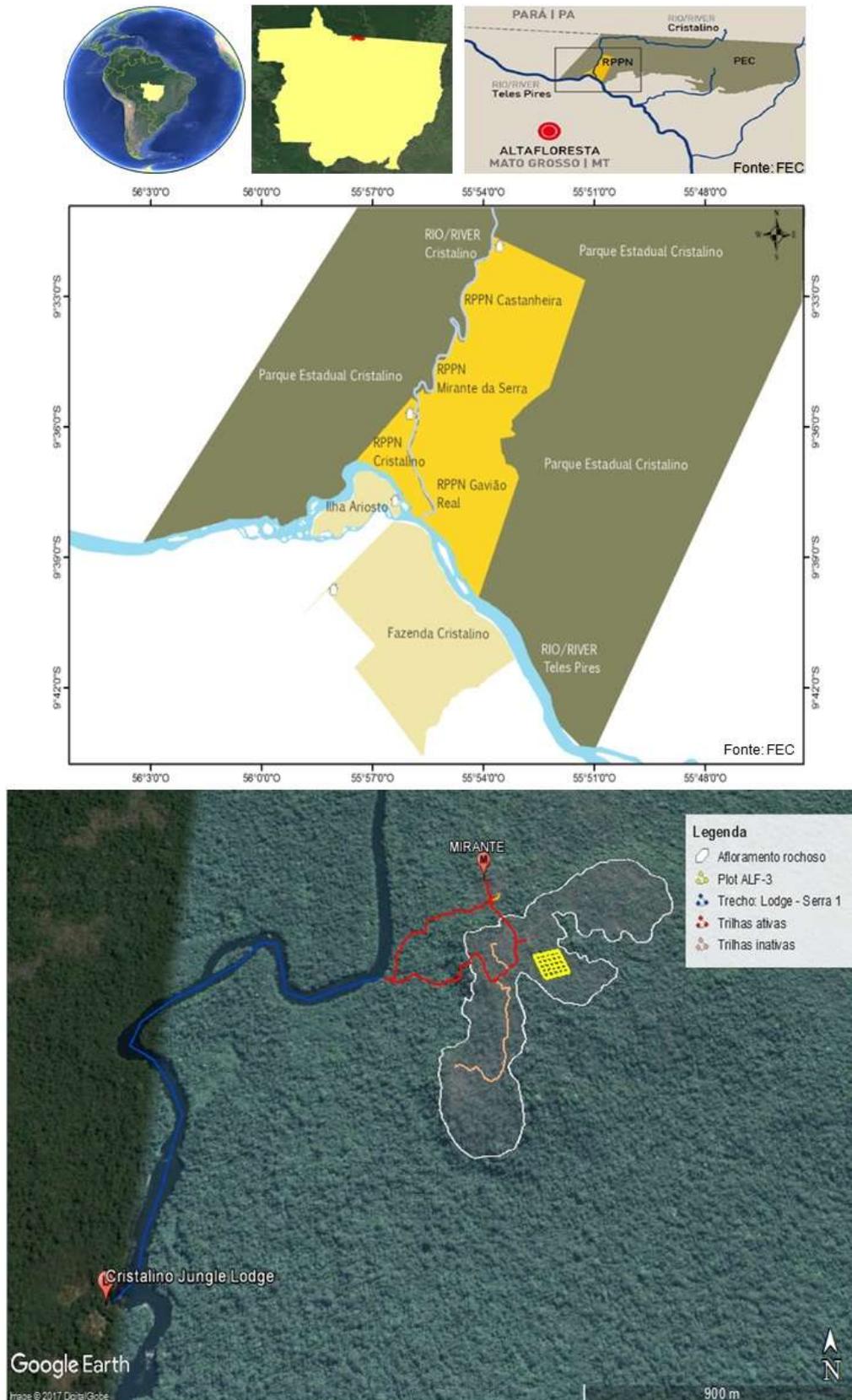


Figura 10. Localização da RPPN Mirante da Serra área de estudo na Região do Cristalino situada no município de Novo Mundo, próximo à divisa com Alta Floresta, extremo norte do estado de Mato Grosso

Como o protocolo RAINFOR é para o componente arbóreo efetuamos adaptações para o componente herbáceo. Deste modo, delineamos uma parcela de 100X100m (= 1 ha), dividida em 25 subparcelas (S), cada uma com dimensões de 20X20m contíguas, utilizamos o método de intersecção de linhas proposta por Canfield (1941) para a realização da amostragem.

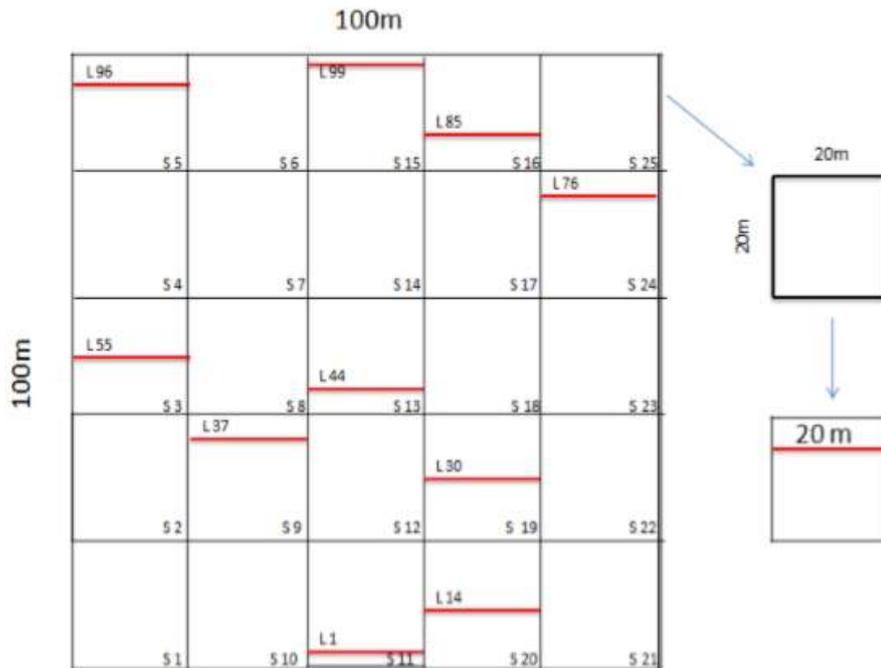


Figura 2 – Desenho amostral da parcela, subparcelas (S) e linhas (L) amostrais do levantamento fitossociológico do componente herbáceo.

Coletamos os indivíduos férteis (com flores e/ou com frutos) encontrados nas subparcelas. Para formação da coleção botânica, seguimos os procedimentos recomendados por Fidalgo & Bononi (1989) e IBGE (2012). Os materiais coletados foram incorporados ao acervo do Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Alta Floresta – MT.

Analisamos a estrutura filogenética das comunidades arbóreas e herbáceas utilizando o software *Phylocom* 4.2 (Webb et al., 2008). Submetemos a lista taxonômica das espécies encontradas ao módulo *Phylomatic* usando o esqueleto da mega-árvore das angiospermas R20160415.new de Gastauer e Meira-Neto (2017), seguindo o sistema APG IV. Datamos a árvore filogenética local utilizando o algoritmo “bladj”, que ajusta o comprimento dos ramos evolutivos segundo as idades dos clados, em milhões de anos, idades essas que são informadas no arquivo “ages” (Gastauer e Meira-neto, 2016). De

posse dessas informações, iniciamos a análise da estrutura filogenética das comunidades estudadas, interpretando as métricas filogenéticas calculadas: i) distâncias médias de pares - MPD (*Mean Pairwise Distance*); ii) distância filogenética entre os vizinhos mais próximos - MNTD (*Mean Nearest Taxon Distance*); iii) NRI (*Net Relatedness Index*) e NTI (*Nearest Taxon Index*) todas as métricas foram calculadas utilizando o pacote picante no ambiente R v. 3.4.4 (R Development Core Team, 2017).

## Resultados e discussão

Nas comunidades herbáceas amostramos 84 espécies, distribuídas em 62 gêneros e 24 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Orchidaceae (17), Poaceae (13), Marantaceae (nove), Cyperaceae (sete), Bromeliaceae (cinco), Commelinaceae (quatro espécies); as demais famílias variaram de uma a três espécies. Obtivemos a estimativa de diversidade filogenética (PD) de 884,66 milhões de anos, essa métrica mede a diversidade total de uma comunidade considerando um determinado clado através da soma dos comprimentos de todos os ramos dentro desse clado (Faith, 1992). Em síntese, essa medida mostra a diversidade com base no comprimento desses ramos, de modo que quanto maior for a distância evolutiva maior é a diversidade filogenética. As espécies mais basais, ou seja, com maior distância evolutiva foram a *Ananas ananassoides* e a *Peperomia pellucida*. O clado de maior riqueza foi o Asparagales, sendo Orchidaceae a família mais representativa.

Já nas comunidades arbóreas amostramos 1.010 indivíduos que foram agrupados em 55 espécies, 43 gêneros e 22 famílias. As famílias com maior contribuição para a riqueza florística foram Fabaceae (11 espécies), Rubiaceae (sete), Malvaceae e Myrtaceae (seis espécies cada), Apocynaceae e Moraceae (com quatro espécies cada). Essas seis famílias, em conjunto, corresponderam a aproximadamente 68% das espécies amostradas. As outras 16 famílias com duas ou uma espécie e contribuíram com cerca de 32% do total.

Em geral, não houve estrutura filogenética nas comunidades herbáceas analisadas, ou seja, o padrão aleatório foi predominante neste estrato (Tabela 1). No entanto, encontramos alguns valores de NRI e NTI estatisticamente significativos evidenciando estrutura filogenética agrupada, ou seja, não diferem do acaso. Métricas de estrutura NRI e NTI, com valores positivos indicam agrupamento e valores negativos sobredispersão (Webb, 2008). O padrão de agrupamento filogenético frequentemente tem sido relacionado aos fatores abióticos (Ricklefs, 1987; Webb, 2000), entretanto, em estudos de florestas tropicais, este padrão agregado tem sido associado a teoria de

Conservadorismo de Nicho em que as espécies tendem a se manter na proximidade de sua origem (Webb et al., 2002).

Tabela 1. Padrão filogenético encontrado nas comunidades herbáceas. Valores de NRI e

Amostras	Nº de espécies	N	NTI
		RI	
L_01	10	<b>0,</b> <b>7575*</b>	<b>0,6845*</b>
L_14	9	0, 6898	0,4563
L_30	9	<b>0,</b> <b>6551*</b>	<b>0,3456*</b>
L_37	6	0, 5397	-0,2346
L_44	6	0, 2875	-0,4567
L_55	10	0, 1805	0,6534
L_76	10	- 0,0144	-0,5674
L_85	10	- 0,1329	0,3476
L_96	6	- 0,2518	<b>0,9878*</b>
L_99	8	- 0,2650	-0,2461

\*Valores em negrito são significativamente diferentes de zero de acordo com um teste *t* de uma amostra. L= linhas amostrais do levantamento fitossociológico do componente herbáceo. NRI = *Net Relatedness Index*, NTI= *Nearest Taxon Index*.

NTI positivos indicam agrupamento e negativos sobredispersão.

Conhecer a estrutura filogenética de uma comunidade ajuda a resolver controvérsias antigas sobre os papéis relativos dos processos neutros versus os relacionados com o nicho em assembleia comunitária, além de facilitar a identificação dos tipos de processos que estão na base de montagem comunidade (Cavender-Bares et al.,

2009).

Em relação a comunidade arbórea, obtivemos a estimativa de diversidade filogenética (PD) de 884,66 milhões de anos, essa métrica mede a diversidade total de uma comunidade considerando um determinado clado através da soma dos comprimentos de todos os ramos dentro desse clado (Faith, 1992). Em síntese, essa medida mostra a diversidade com base no comprimento desses ramos, de modo que quanto maior for a distância evolutiva maior é a diversidade filogenética (Webb et al., 2002).

Nossos resultados sugerem que processos neutros, ou seja, estocásticos (processos relacionados com a limitação de dispersão e a fatores evolutivos, como extinção e especiação) são os que predominantemente atuam na estrutura das comunidades herbáceas, seguidos por filtros ambientais, ou seja, as espécies que co-ocorrem naquele local resultam de pressões de filtros ambientais causados pelas condições abióticas que selecionam espécies mais similares e adaptadas a esses filtros (Webb et al., 2002; Kraft et al., 2010). Assim, variações filogenéticas podem ocorrer em resposta a variáveis ambientais como, por exemplo, o clima (Wiens & Donoghue, 2004), o solo e a topografia (SLIK et al., 2009).

De modo geral, o padrão observado através das métricas filogenética NRI e NTI para o as comunidades herbáceas analisadas corresponde ao padrão encontrado para os grupos florísticos de florestas tropicais, ou seja, houve um certo destaque para o agrupamento filogenético, podendo estar relacionado com filtragem ambiental e/ou com a teoria de Conservadorismo de Nicho. Contudo, em escala local, como foi desenvolvido nosso estudo, vários outros processos também estão atuando na estruturação das comunidades.

Em geral, houve estrutura filogenética nas comunidades arbóreas analisadas, ou seja, o padrão aleatório encontrado não foi significativo. Por outro lado, encontramos a maioria dos valores de NRI e NTI estatisticamente significativos evidenciando estrutura filogenética agrupada (Tabela 2). Métricas de estrutura NRI e NTI, com valores positivos indicam agrupamento e valores negativos sobredispersão (Webb, 2008).

O padrão de agrupamento filogenético frequentemente tem sido relacionado aos fatores abióticos (Ricklefs, 1987; Webb et al., 2002), entretanto, em estudos de florestas tropicais, este padrão agregado, tem sido associado a teoria de Conservadorismo de Nicho em que as espécies tendem a se manter na proximidade de sua origem (Webb et al., 2002).

Tabela 2- Padrão filogenético de estrutura e diversidade encontrados em comunidades arbóreas. Valores de NRI e NTI positivos indicam agrupamento e negativos sobredispersão. Valores em negritos indicam valores significativos.

Métricas	Média do padrão filogenético	Processo ecológico estruturante
<b>Estrutura</b>	Agrupamento(+) /sobredispersão(-)	
NRI	<b>0,516</b>	Filtros ambientais
NTI	<b>0,498</b>	Filtros ambientais
<b>Diversidade</b>		
MPD	0,0067	Aleatório
MNTD	<b>0,00240</b>	Filtros ambientais

\*Valores significativos indicam que a estrutura filogenética é diferente de zero de acordo com um teste *t* de uma amostra.

Por outro lado, ambientes rochosos condicionam a distribuição espacial de plantas pela presença de micro-habitats desejáveis para a sua germinação e estabelecimento. Desse modo, as espécies não ocorrem de forma aleatória, pois micro-habitats de ambientes rupestres afetam a distribuição de espécies por interferirem na profundidade do solo, com acúmulo de sedimentos em ambientes aplainados e com solos mais rasos ou ausentes em locais mais escarpados (Jumpponem et al., 1999; Conceição e Pirani, 2005).

Nos casos em que ocorrem sobredispersão, os principais fatores citados na filogenética ecológica são a competição, a herbivoria e os patógenos específicos podem controlar a coexistência de indivíduos da mesma espécie e de grupos filogeneticamente semelhantes, o que resulta em dispersão filogenética (WEBB et al., 2002).

### Conclusões

Encontramos diferentes padrões filogenéticos tanto para as comunidades herbáceas quanto para as comunidades arbóreas analisadas, o que de fato, evidencia que processos diferentes atuam nas comunidades vegetais dessa região. Possivelmente há relação entre o ambiente e a filogenia, pois encontramos padrão significativo de agrupamento. Além disso, o padrão aleatório predominante encontrado nas comunidades herbáceas pode ser observado devido a limitação de dispersão, ou fatores evolutivos como extinção e especiação. Nossos resultados mostram que há diferença entre os padrões filogenéticos das comunidades herbáceas e arbóreas analisadas. Dessa forma lançam luz sobre previsões mais robustas acerca do entendimento das comunidades ecológicas, ou seja, para o componente herbáceo a filogenia, ou seja, o grau de parentesco não explica a ocorrência das espécies naquele local, já para o componente arbóreo o processo estruturante dessas comunidades é a filtragem ambiental. Diante

disso, ressaltamos a importância de incorporar as relações filogenéticas das espécies nos estudos ecológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERLY, D.D. Community assembly, niche conservatism and adaptive evolution in changing environments. **International Journal of Plant Sciences**. v.164, p.165-184, 2003.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

BARBOSA, L. F. et al. Composição Florística. Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino / Organização RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA V. F.; BARBOSA, F. R. Sinop (MT): Áttema Editorial. 2015. 284 p.

Brasil, A. E.; Alvarenga, S. M. Relevo. In: Duarte, A.C. (Ed.). **Geografia do Brasil**. Vol. 1. Região CentroOeste. IBGE, Rio de Janeiro. 1989. 5372 p.

CADOTTE, M.; ALBERT, C. H.; WALKER, S. C. The ecology of differences: assessing community assembly with trait and evolutionary distances. **Ecology letters**, v.16, n. 10, p.1234-1244, 2013.

CANFIELD,R. Application of line interception in sampling rang vegetation. **Journal of Forestry**, V.39, 388394,1941.

Cavender-Bares, J. et al. Phylogenetic overdispersion in Floridian oak communities. **The American Naturalist**.v.163(6), p823-843, 2004.

Cavender-Bares, J. et al. The Merging of Community Ecology and Phylogenetic Biology. **Ecology Letters**, v.12, p693-715, 2009.

CAVENDER-BARES, J., KOZAK, K. H.; FINE, P. V.; KEMBEL, S. W. The Merging of Community Ecology and Phylogenetic Biology. **Ecology Letters**, v.12, p. 693-715, 2009.

De Souza, C. S. et al. Composição e comportamento de visitantes florais de duas espécies herbáceas no Chaco úmido brasileiro. **Entomotropica**, v. 31, p. 64-75, 2016.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 61 p. 1989.

FRISBY, S. & HIND, D. J. N. *Ichthyothere sasakiae*, (Compositae: Heliantheae: Miliantheae), a new species from the Amazonian campo rupestre of northern Mato Grosso State, Brazil. **Kew Bulletin**, v. 69, n. 2, p. 9504-9511, 2014.

Gastauer, M. & Meira-Neto, J.A.A. Interactions, environmental sorting and chance: phylostructure of a tropical forest assembly. **Folia Geobotanica**, v.49(3), p443-459, 2014.

George, L.O. & Bazzaz, F.A. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. **Ecology** V. 80, 833-845. 1999.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de solos do Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2001. 1 mapa. Escala 1:

5.000.000.

Inácio, C. D.; Jarenkow, J. A. Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, p. 41-51, 2008.

JUMPPONEN, A.; VÄRE, H.; MATTSON, K. G.; OHTONEN, R.; TRAPPE, J. M. Characterization of 'safe sites' for pioneers in primary succession on recently deglaciated terrain. **Journal of Ecology**, v. 87, n. 1, p. 98 – 105, 1999.

KÖPPEN, W.P. Climatologia. **Fondo de Cultura Econômica**, México.1948. 478 p.

KRAFT, N.J.B. et al. Trait Evolution, Community Assembly, and the Phylogenetic Structure of Ecological Communities. **The American Naturalist**, v.170, n. 2, p. 271-283, 2007.

MÜLLER, S.C. & WAECHTER, J.L. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica**. V. 24, 263-272. 2001.

NUNES, C. S.; BASTOS, M. N. C.; BRAGANÇA GIL, A. S. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Cyperaceae. **Rodriguésia**, v. 67, n. 5, p. 1329 – 1366, 2016.

PACÍFICO, R.; FIDANZA, K.; ALMEDA, F. Two new species of *Microlicia* (Melastomataceae) from the rupestrian grasslands of Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. **Phytotaxa**, v. 316, n. 1, p. 39 – 50, 2011.

PHILLIPS, O.; BAKER, T.; FELDPAUSCH, T.; BRIENEN, R. RAINFOR: field manual for plot establishment and remeasurement. **The Royal Society**, 2016.

PICKETT, S.T. A. et al. **Ecological understanding: the nature of the theory and the theory of nature**. 2nd ed. San Diego: Academic Press: p206, 2007.

PRANCE, G. T. Islands in Amazônia. **Philosophical Transaction of the Royal Society**, v. 351, p. 823 – 833, 1996.

R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017.

SWENSON, N. G. **Ecologia funcional e filogenética em R**. Nova Iorque: Springer, 2014.

VIANA, P. L.; LOMBARDI, J. A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 159 – 177, 2007.

WEBB, C. O., ACKERLY, D. D., & KEMBEL, S. W. Phylocom: software for the analysis of phylogenetic community structure and trait evolution. **Bioinformatics**, v. 24, n.18, 2008.

WEBB, C. O.; ACKERLY, D. D.; MCPEEK, M. A.; DONOGHUE, M. J. Phylogenies and community ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.33, n. 1, p. 475-505, 2002.

WEBB, C.O. et al. Phylogenies and community ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.33, p475-505, 2002.

WEBB, C.O. Exploring the Phylogenetic Structure of Ecological Communities: An Example

for Rain Forest Trees”. **American Naturalist**, v.156, p145-155, 2000.



### **Produção de alface americana em soluções nutritivas sob duas concentrações**

Rafaela Pereira Miranda<sup>1,2</sup>, Luana Marques Campos<sup>1,2</sup>, William Tsuyoshi Kume<sup>1,2</sup>,  
Márcia de Almeida Carneiro<sup>1,2</sup>, Felipe Adolfo Litter<sup>1,2</sup>, Gustavo Caione<sup>3</sup>.

1 - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta - MT. 2 - Laboratório de Solos, Adubo e Foliar, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta - MT. 3 - Professor adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta - MT.

**Resumo:** Com a crescente expansão do cultivo hidropônico por todo o território brasileiro, surgiu a necessidade de estudos voltados para a concentração de sais presentes na solução nutritiva, buscando assim, o melhor desempenho das cultivares em menores concentrações. Com isto, objetivou-se no presente trabalho, avaliar a produção da alface americana cv. Rafaela cultivada em solução nutritiva sob duas concentrações. Realizou-se o trabalho em ambiente protegido na Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus universitário de Alta Floresta – MT. Utilizou-se vasos com capacidade para 7 L sob oxigenação constante. Os tratamentos utilizados foram as soluções de Hoagland e Arnon (1950), Castellane e Araújo (1995) e solução comercial em 50 e 100% de concentração. Avaliou-se a matéria fresca de parte aérea, matéria fresca de raiz e volume de raiz. Reduzindo-se a concentração de sais em solução nutritiva à 50%, não comprometeu a produção comercial da alface americana. É possível reduzir a concentração dos nutrientes, no cultivo de alface americana v. Rafaela sem que haja a redução na produtividade, possibilitando também a economia nos custos de produção.

**Palavras-chave:** Hidroponia; Hortaliça, Hoagland e Arnon; *Lactuca sativa*

### **Introdução**

A hidroponia tem se expandido pelo mundo, onde, é uma técnica de cultivo de plantas em meio líquido, no qual todos os nutrientes, para o desenvolvimento da planta, estão presentes na solução nutritiva. Este meio de cultivo vem se intensificando principalmente entre os produtores de hortaliças, dentre elas a alface (*Lactuca sativa* L.) é

a mais utilizada. Este sistema de cultivo proporciona aos produtores o cultivo o ano todo, além de atender perfeitamente às exigências de uniformidade na produção. Outro fator é a alta qualidade e baixo desperdício de água e nutrientes (SCHMIDT et al., 2001).

Existem atualmente muitas fórmulas de soluções nutritivas, no qual são utilizadas e avaliadas quanto à produtividade (COMETTI et al., 2008). Em geral, as soluções nutritivas disponíveis hoje no mercado e/ou literatura, seguem a recomendação de Hoagland e Arnon (1950), que por sua vez, é a solução ancestral. Em contrapartida, Castellane e Araújo (1995) propuseram uma solução nutritiva (com base na solução ancestral), fornecendo também todos os nutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal.

Atualmente, há uma diversidade de soluções nutritivas, com diferentes concentrações disponíveis no mercado. Entretanto, o uso de soluções nutritivas em altas concentrações de sais, sob condições ambientais como temperatura, luminosidade e umidade podem provocar distúrbios fisiológicos nas plantas, como a murcha em horas mais quentes e alta concentração de nitrato nos tecidos vegetais (COMETTI et al., 2008).

Com base no que foi citado, alguns estudos como os relatados por Oliveira et al. (2016) e Souza et al. (2018) apontam a produção relevante quando utilizado concentrações abaixo da concentração usual, promovendo melhor atividade de trocas gasosas, crescimento e acúmulo de massa.

Dessa maneira, o uso de soluções nutritivas, em concentrações abaixo das concentrações propostas, pode promover a economia com nutrientes com o mesmo índice de produção. Portanto, objetivou-se no presente trabalho, avaliar a produção da alface americana cv. Rafaela cultivada em solução nutritiva sob duas concentrações.

## **Material e métodos**

O estudo foi realizado em ambiente protegido, localizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, entre os meses de maio a junho de 2018.

Para obtenção das mudas de alface (*Lactuca sativa* L.), utilizaram-se bandejas de poliestireno expandido de 200 células, contendo substrato comercial Terraviva<sup>®</sup>, semeadas na profundidade de aproximadamente 1,0 cm, com duas sementes por célula, diariamente umedecidas. Aos 15 dias após a semeadura as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade para 7 L.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, onde os fatores foram as soluções nutritivas, sendo elas: Hoagland e Arnon (1950),

Castellane e Araújo (1995) e Solução nutritiva comercial a 50 e 100% da concentração.

A oxigenação das soluções nutritivas foi realizada com o auxílio de compressores de ar (bombas de aquário). O pH da solução nutritiva foi mensurado diariamente com o uso de pHgâmetro portátil, mantendo-o a  $5,9 \pm 0,1$  com HCl a  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  e NaOH a  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ .

Aos 30 dias após o transplante das mudas realizou-se a colheita, avaliando-se a matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca de raiz (MFR) utilizando balança de precisão e volume de raiz (VR), onde utilizou-se proveta de 1 L preenchida com água destilada até a marca de 900 ml, colocou-se as raízes e o aumento de volume foi aferido.

Os resultados foram analisados comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, como programa estatístico Sisvar<sup>®</sup> (FERREIRA, 2014).

## Resultados e discussão

Não houve diferenças estatísticas para as variáveis MFPA e VR. Entretanto, com a solução de Hoagland e Arnon (1950) obtiveram-se melhores resultados quanto à MFR. Para o fator concentração das soluções nutritivas, não houveram diferenças entre as médias, indicando assim a possibilidade de uso das soluções nutritivas com metade da sua concentração original, sem que haja perda na produção da matéria fresca, que é o interesse de mercado. Pesquisas similares como a de Schmidt et al. (2001) verificaram que o uso de 50% da concentração das soluções nutritivas não acarretou redução no crescimento das cultivares comparado à concentração a 100%.

Vale salientar que ocorre a interação entre os nutrientes, portanto, há uma dinâmica de absorção conforme a quantidade dos nutrientes na solução disponíveis ao sistema radicular (LUZ et al., 2018). Portanto, a disponibilidade de cátions e ânions na solução nutritiva determinam a sua absorção pelas plantas, um exemplo disto é a correlação entre potássio, cálcio e magnésio (OLIVEIRA et al., 2001).

Contudo, a elevada concentração de sais na solução nutritiva pode influenciar no efeito da redução do potencial osmótico da solução, conseqüentemente, pode haver a diminuição de seu crescimento (MUNNS, 2002).

**Tabela 1.** Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR) e volume de raiz (VR) de alface americana cv. Rafaela em função do uso de diferentes soluções nutritivas e concentração.

Solução nutritiva	MFPA ----- g planta <sup>-1</sup> -----	MFR ----- a -----	VR cm <sup>3</sup> planta <sup>-1</sup>
Hoagland e Arnon (1950)	76,43	10,56 a	3,0

Castellane e Araújo (1995)	58,58	7,06 b	2,37
Comercial	62,63	7,07 b	2,12
<hr/>			
Concentração (C)			
50%	64,11	7,67	2,41
100%	67,66	8,79	2,58
<hr/>			
	-----Valores de F -----		
Solução (S)	3,35ns	9,37**	3,40ns
Concentração (C)	0,36ns	2,15ns	0,34ns
S x C	0,04ns	0,01ns	1,13ns
<hr/>			
CV (%)	21,93	22,59	27,65

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

## Conclusão

É possível reduzir a concentração dos nutrientes no cultivo de alface americana v. Rafaela sem que haja a redução na produtividade, possibilitando também a economia nos custos de produção.

## Agradecimentos

À CAPES pelo apoio financeiro; à Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT e ao Laboratório de Análises de Solo, Adubo e Foliar - LASAF pela infraestrutura disponibilizada para a realização do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELLANE PD; ARAÚJO JAC. 1995. **Cultivo sem solo-hidroponia**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 43 p.

COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico- sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p.262-267, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

HOAGLAND D.R., ARNON D.I. **The water culture method for growing plants without soils**. California Agricultural Experimental Station, Berkeley, p.347. 1950.

LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, R. C.; AGUILAR, A. S.; SANTOS, T. N. Cultivo de *Artemisia absinthium* L. sob concentrações de solução nutritiva em hidroponia. **Revista**

**Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.10, n. 1, p. 117-127, 2018.

MUNNS, R.; HUSAIN, S.; RIVELLI, A. R.; RICHARD, A. J.; CONDON, A. G.; LINDSAY, M. P.; LAGUDAH, E. S.; SCHACHTMAN, D. P.; HARE, R.A. Avenues for increasing salt tolerance of crops, and the role of physiologically based selection traits. **Plant and Soil**, Crawley, v. 247, n. 1, p. 93-105, 2002.

OLIVEIRA, F. A.; CARMELLO, Q. A. C.; MASCARENHAS, H. A. A. Disponibilidade de potássio e suas relações com cálcio e magnésio em soja cultivada em casa-de-vegetação. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 2, p. 329-335, 2001.

OLIVEIRA, F. A.; SÁ, F. V. S.; PEREIRA, F. H. F.; ARAÚJO, F. N.; PAIVA, E. P.; ALMEIDA, J. P. N. Comportamento fisiológico e crescimento de plantas de melancia sob diferentes concentrações de solução nutritiva. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 439-448, 2016.

SCHMIDT, D.; SANTOS, O. S.; BONNECARRÈRE, R. A. G.; MARIANI, O. A.; MAFRON, P. A. Desempenho de soluções nutritivas e cultivares de alface em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 122-126, 2001.

SOUZA, F. I.; DIAS, N. S.; DINIZ, A. A.; SÁ, F. V. S.; MESQUITA, F. O.; SOUSA NETO, O. N. Produção e qualidade de frutos de pepineiro em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 12, n. 6, p. 3048-3057, 2018.



### **Produção de Carvão e Avaliação da Qualidade do Carvão de três Espécies Nativas da Amazônia**

Laiz Bruna Diniz da Silva 1; Mainara Gonçalves Nogueira 2; Lucas Allynson dos Santos Batista<sup>3</sup>, Miriam de Souza Campião 4, Felipe Susin<sup>5</sup>

1, 2, 3, 4Graduandos em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT. 4Professor na Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo a produção de carvão e a avaliação da qualidade de carvão de três espécies nativas da Amazônia, determinando sua composição química imediata, o teor de licor pirolenhoso e de gases não condensáveis, bem como o rendimento de cada espécie. O estudo foi realizado com resíduos de três espécies sem beneficiamento, sendo, Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Maçaranduba (*Manilkara huberi*) e Garapeira (*Apuleia leiocarpa* (Vog.)), onde estas foram submetidas a um processo de carbonização com o intuito de produzir carvão no Laboratório da madeira, na Universidade do Estado de Mato Grosso, no Campus Universitário de Alta Floresta, Mato Grosso. Após a produção de carvão foi realizada a análise dos dados coletados durante o processo de avaliação da qualidade do carvão, verificou-se que a espécie Maçaranduba apresentou maior quantidade de carbono fixo em relação as demais espécies. O teor de material volátil apresentado na avaliação, mostra que a espécie Jatobá apresentou maior produção de material volátil, por último, a Maçaranduba alcançou o valor de carbono fixo perto de 75%, o material volátil perto de 25%, o teor de cinza menor comparando as demais espécies, o teor de umidade próximo de 5%. O rendimento em carvão obtido a Garapeira resultou em 39,48%, enquanto que o Jatobá com 28,64% e Maçaranduba 26,68%. O estudo permitiu observar que a espécie Maçaranduba apresenta as melhores características para a produção de carvão vegetal de espécies nativas. Nota-se também a necessidade da realização de mais estudos sobre a produção e qualidade de carvão vegetal de espécies nativas, visto que existe muita heterogeneidade que pode influenciar a qualidade e potencial calorífero do carvão.

**Palavras-chave:** Energia Renovável; Poder Calorífero; Resíduos

## Introdução

No Brasil, a produção de carvão a partir de resíduos de empresas madeireiras cuja base florestal provem de florestas nativas produz uma grande diversidade de qualidade de carvão, bem como uma grande heterogeneidade na produção desse produto. Desde os primórdios, a madeira tem sido utilizada como fonte de energia em forma de lenha, porém em sua forma de carvão vegetal possui maior poder calorífico em relação a madeira, além do primeiro ser inodoro e possuir combustão estável (ROSA, 2010).

Evidentemente, a madeira apresentar heterogeneidade, principalmente quando se trata de espécies ou gêneros distintos, mas na própria composição também há essa falta de uniformidade. Existem diferenças significativas entre cerne e alburno, onde no primeiro encontra-se mais compostos fenólicos e açúcares, por isso esse tecido tende a ser mais denso e impermeável. Essas características na composição da madeira contribuem para

que se tenha produtos finais com qualidades diferenciadas (BURGER e RICHTER, 1991).

Atualmente, mesmo com a competição de combustíveis fósseis, o carvão vegetal continua sendo fundamental como fonte energética, principalmente em regiões menos desenvolvidas, por ser uma fonte de energia com matéria prima em grande abundância e com um processo de produção simples e barato (GUARDABASSI, 2006). Mesmo para países que possuem outras fontes energéticas renováveis, o carvão vegetal é muito importante. No setor industrial, o aço, o ferro-gusa e ligas de ferro são os principais consumidores, sendo utilizado como fonte energética e redutor do minério ao mesmo tempo.

A qualidade da madeira e o processo de carbonização influenciam o rendimento gravimétrico do carvão vegetal, apresentando aproveitamento entre 25 e 30% (MARTINS, 1980). A necessidade de informações sobre as espécies nativas torna evidente quando se procura dados relativos a características da madeira, tais como densidade básica, características anatômicas, químicas, propriedades energéticas e tecnológicas das espécies (OLIVEIRA et al., 2006).

A necessidade de estudos aprofundados sobre os diferentes métodos de produção de carvão e de suas características por espécie é fundamental para o melhor aproveitamento da matéria prima, causando menos danos aos ecossistemas, diminuindo custos e aumentando a rentabilidade para os produtores de carvão e movimentando a economia local. O presente estudo teve por objetivo a produção de carvão e a avaliação da qualidade de carvão de três espécies nativas da Amazônia, determinando sua composição química imediata, o teor de licor pirolenhoso e de gases não condensáveis, bem como o rendimento de cada espécie.

## **Metodologia**

O presente trabalho foi realizado no Laboratório da madeira, no *campus II* na Universidade do Estado de Mato Grosso, no *Campus* Universitário de Alta Floresta, Mato Grosso.

Utilizou-se três espécies madeireiras, sem beneficiamento, sendo, Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Maçaranduba (*Manilkara huberi*) e Garapeira (*Apuleia leiocarpa* (Vog.)). As madeiras foram padronizadas através de seccionamento em pequenos corpos de prova (figura 1) e submetidas a um programa de carbonização, para assim, obter-se a produção de carvão e licor pirolenhoso.



Figura 1 – Corpos de provas utilizados para produção de carvão. Fonte: Autor

Antes de ser aplicado o programa de carbonização, efetuou-se o programa de secagem, as peças foram colocadas na estufa a 103 °C e permaneceram por 48 horas. Com isso, as mesmas foram pesadas em balança de precisão de 0,01g, e calculado a umidade (1). Cada espécie teve um programa de carbonização (figura 2), descritos a seguir.



Figura 2 – Processo de carbonização no forno mufla. Fonte: Autor

Para o Jatobá, inicialmente a mufla foi colocada a 150 °C, ficando nessa temperatura por 15 minutos, depois foi aumentando gradativamente a cada 30 minutos, as temperaturas aplicadas respectivamente foram de 200°C, 250°C, 350°C. Na temperatura de 350°C o tempo foi de 45 min, e por último 450°C por 30 min. A Garapeira foi colocada na mufla primeiramente a 150 °C por 15 minutos, a temperatura foi aumentada para 200 °C e depois 250°C, por 30 minutos respectivamente. Em seguida permaneceu por 45 minutos a 350 °C, e para finalizar, uma hora a 450 °C.

Por fim, o programa utilizado para a Maçaranduba foi 15 minutos inicial na mufla a 150°C, aumentando para 200 e 250°C a cada 30 minutos. Após, a temperatura foi aumentada a cada 45 minutos, nas temperaturas de 300, 350 e 400°C. Feito isso, a madeira permaneceu por mais uma hora a 450°C e finalizou o processo a 500°C por 45 minutos. Desta maneira, obteve-se o licor pirolenhoso e o carvão de cada espécie. Novamente foi pesado o material com a finalidade de ter o controle do potencial máximo de produção de carvão e licor pirolenhoso da espécie (figura 3).



Figura 3 – Finalização do processo de carbonização e rendimento de licor pirolenhoso. Fonte: Autor

Para avaliar a qualidade e produção do carvão foi realizado o cálculo de cinza +

carbono, quantidade de licor pirolenhoso, rendimento do carvão (2), rendimento de licor pirolenhoso (3), percentual de gases não condensáveis para cada espécie (4) e Teor de material volátil (5).

$$1 \quad \text{Umidade}(\%) = \frac{\text{Peso umido} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} * 100$$

$$2 \quad \text{Rendimento do carvão}(\%) = \frac{\text{Peso do carvão}}{\text{Peso da madeira}} * 100$$

$$3 \quad \text{Licor pirolenhoso}(\%) = \frac{\text{Peso do licor Piroldenoso}}{\text{Peso da madeira}} * 100$$

$$4 \quad \text{Gases condensáveis}(\%) = 100 - (\text{Rendimento do carvão} + \text{Rendimento do licor pirolenhoso})$$

$$\text{Teor de material volátil} = \frac{\text{Peso do carvão} - \text{Peso do carvão}_1}{\text{Peso do carvão}} * 100$$

As amostras de carvão foram maceradas dentro do cadinho de modo a transformá-las em partículas de tamanhos reduzidos (praticamente pó), utilizando amostragem em duplicatas para cada espécie. Para cada amostra pesou-se uma grama no cadinho, identificando o peso do cadinho vazio e o peso do cadinho junto com o pó do carvão.

Para realizar a análise química imediata, colocou-se os cadinhos na mufla, sendo realizado duas etapas: a primeira etapa na mufla com a temperatura de 450°C com um tempo de 12 minutos tendo por finalidade a retirada de todos os materiais voláteis e a determinação do teor de material volátil através do peso. A segunda etapa na mufla foi com a temperatura de 600 °C por um tempo variável, até obter apenas cinzas.

Posteriormente, para determinar a densidade relativa aparente e teor de umidade foram selecionadas três amostras de dimensões distintas do carvão vegetal de cada espécie, sendo pesadas e submetidas ao método de imersão em água.

Por fim foi realizado o cálculo de teor de carbono fixo (1), teor de material volátil (2), teor de cinza (3), densidade aparente (4), teor de umidade do carvão (5), poder calorífico (6). O ideal é que o teor de carbono fixo resulte entre 75 e 85%, o teor de material volátil entre 15 a 25%, haja vista que acima de 25% o carvão apresentará maior quantidade de

fumaça e a madeira ficará mal carbonizada. Quanto ao teor de cinzas, espera-se que se tenha menor valor, pois assim a qualidade será melhor. Já o teor de umidade é preferível que fique entre 5 a 8%, e o poder calorífico é estimado, quanto maior, melhor será.

$$TCF = 100 - (TMV + TCZ)$$

$$TMV = \frac{\text{Peso do carvão} - \text{Peso 1}}{\text{Peso do carvão}} * 100$$

$$TCZ = \frac{\text{Peso 2}}{\text{Peso do carvão}} * 100$$

$$\text{Densidade aparente} = \frac{\text{Peso úmido}}{\text{Peso submerso}}$$

$$\text{Teor da umidade do carvão} = \frac{\text{Peso umido} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} * 100$$

$$PCS = (TCF * 84,5104) + (TMV * 37,2601) - (TCZ * 1,8642)$$

Onde:

TCF= Teor de carbono fixo;

TMV= Teor de material volátil;

TCZ= Teor de cinza;

## Resultados e discussão

Cada espécie possui características químicas que apresentam componentes e estruturas que demandam um grau maior de temperatura na fase final.

As amostras das madeiras foram pesadas quando úmida e pós a sua retirada da estufa de secagem e constatou-se que o teor de umidade de Jatobá foi de 22,14%, Garapeira 35,25% e Maçaranduba com 13,29%. Ocorreu um decréscimo médio de 23,56% no peso das madeiras que seriam submetidas ao processo de carbonização. Os valores de madeira úmida, e madeira seca estão representados em forma de tabela 1.

Tabela 1 – Peso úmido e seco em gramas (g) e umidade em porcentagem (%) das amostras das espécies: Garapeira, Jatobá e Maçaranduba.

<b>Espécies</b>	<b>Peso úmido (g)</b>	<b>Peso seco (g)</b>	<b>Umidade da madeira (%)</b>
Jatobá	406,77	333,03	22,14
Garapeira	425,95	314,93	35,25
Maçaranduba	509,41	449,65	13,29

Através da tabela é possível visualizar nitidamente que existe uma correlação direta entre o peso e a umidade, madeiras com umidade maior como a espécie Garapeira, tem seu peso reduzido em uma proporção maior quando retirada da estufa. Após a secagem as amostras de madeira de Jatobá, Garapeira e Maçaranduba reduziram suas massas respectivamente em: 18,12%, 26,06% e 11,73%.

Quanto ao rendimento em carvão das espécies Jatobá (1) e Maçaranduba (3) apresentam uma baixa enquanto a espécie de Garapeira (2) apresenta uma significativa diferença superior. Através da figura 4 é possível se visualizar de uma maneira mais clara.

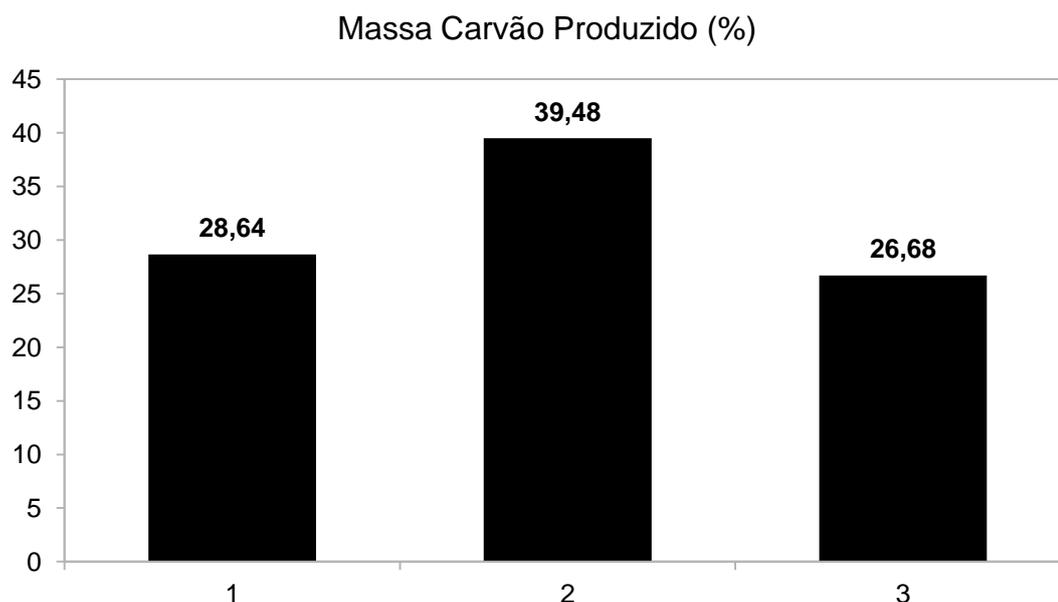


Figura 4 - Comparativo entre o rendimento em carvão das espécies. Fonte: Autor

Após a execução dos procedimentos de conversão da madeira em carvão e aplicação das fórmulas e cálculos matemáticos foi possível obter a quantidade de licor pirolenhoso, rendimento do licor pirolenhoso e porcentagem dos gases não condensáveis que é possível visualizar nas figuras 5, 6, 7 estas proporções de licor pirolenhoso, porcentagem dos gases não condensáveis e rendimento do carvão.

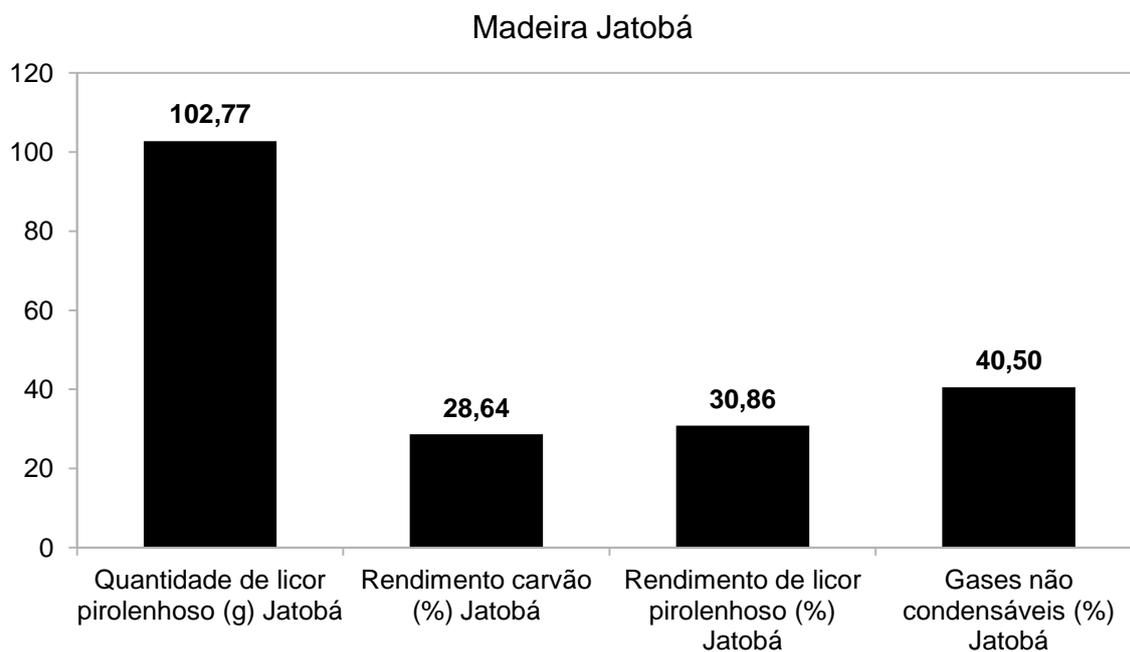


Figura 5 – Rendimento e proporções das amostras de madeira da espécie Jatobá. Fonte: Autor

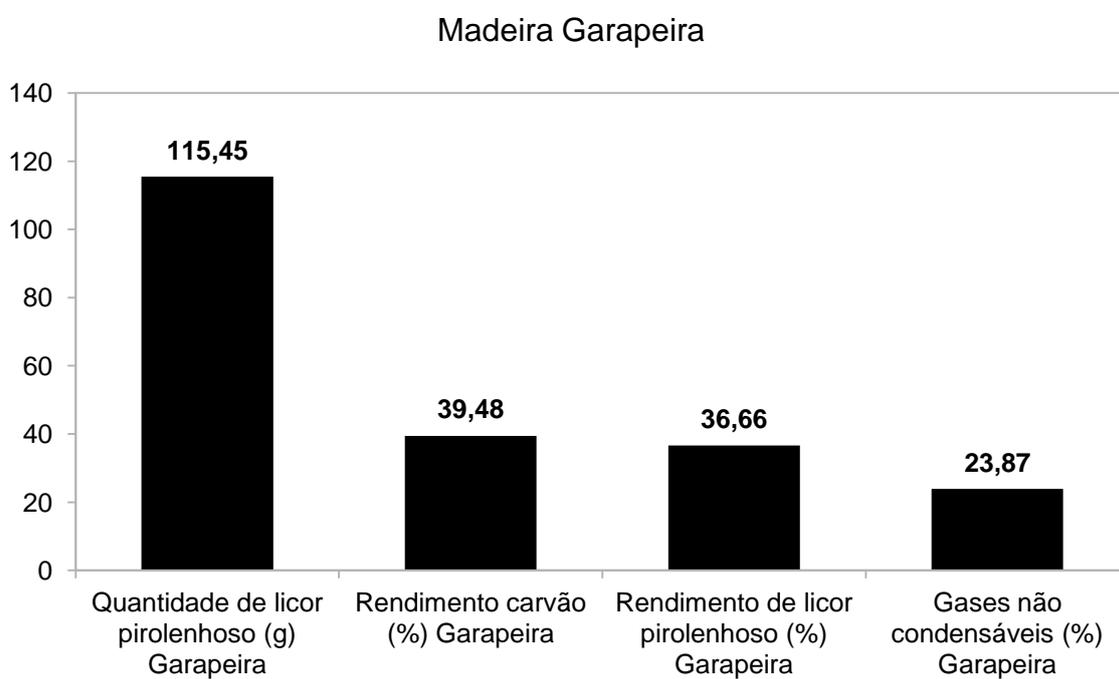


Figura 6 - Rendimento e proporções das amostras de madeira da espécie Garapeira. Fonte: Autor

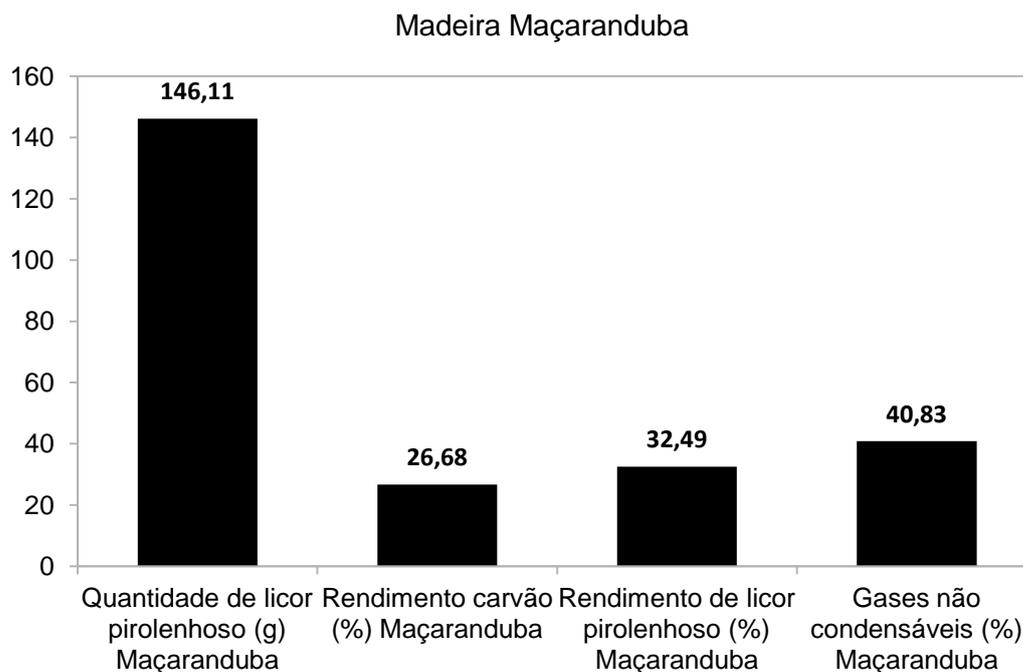


Figura 7 – Rendimento e proporções das amostras de madeira da espécie Maçaranduba. Fonte: Autor

Após a análise dos dados coletados durante o processo de avaliação da qualidade do carvão, notou-se que o carvão produzido com a madeira de Maçaranduba apresentou maior quantidade de carbono fixo em relação as espécies analisadas no estudo (Figura 8). É possível ainda evidenciar que a espécie Jatobá apresentou menor quantidade de carbono fixo, mas deve-se destacar que o carvão produzido da espécie do Jatobá foi realizado com maior quantidade de alburno em relação as outras espécies.

Ao final do processo de carbonização da madeira, este resultará em produtos sólidos, líquidos e gasosos, onde sua quantidade e qualidade são influenciadas pela velocidade de aquecimento. Em relação a temperatura de carbonização essa por sua vez, influenciará diretamente no rendimento em carvão (SILVA et al., 2018).

Segundo Costa et al. (2014), a lignina é o componente de maior influência na produção e qualidade do carvão. Uma madeira com alto teor de lignina ao ser carbonizada obterá um carvão vegetal com elevado rendimento.

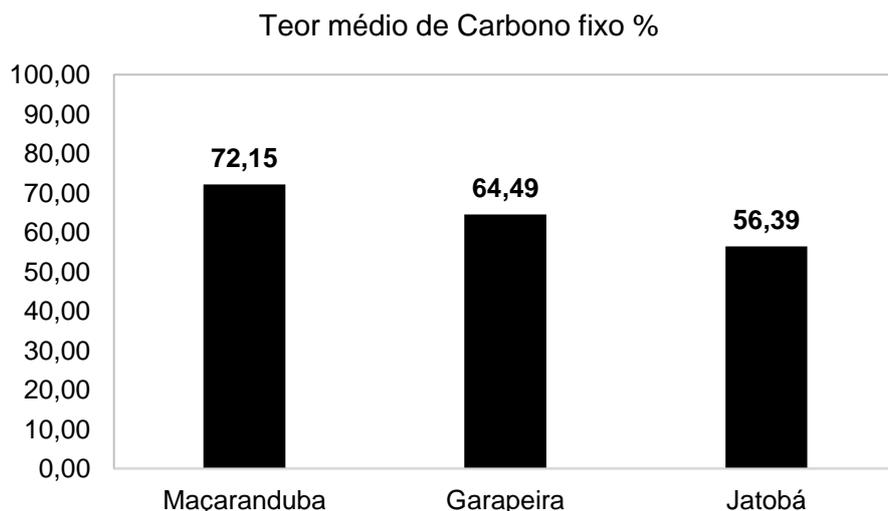


Figura 8- Teor de carbono fixo apresentado pelas espécies: Maçaranduba, Garapeira e Jatobá. Fonte: Autor

A avaliação referente ao teor de cinza, apresenta a Maçaranduba como a espécie que obteve menor teor de cinzas, já a Garapeira exibiu a maior produção de teor de cinzas sendo quase 3 vezes maior que a apresentada pela Maçaranduba. A espécie Jatobá apesar de ser composta em maior parte por alburno apresentou um teor de cinza médio em comparação as demais espécies como pode ser visto na figura 9.

Costa et al. (2014) afirmam que quanto mais elevado for o teor de cinzas menor será o poder calorífico do carvão, pelo fato de que as cinzas não participam do processo de combustão do carvão.

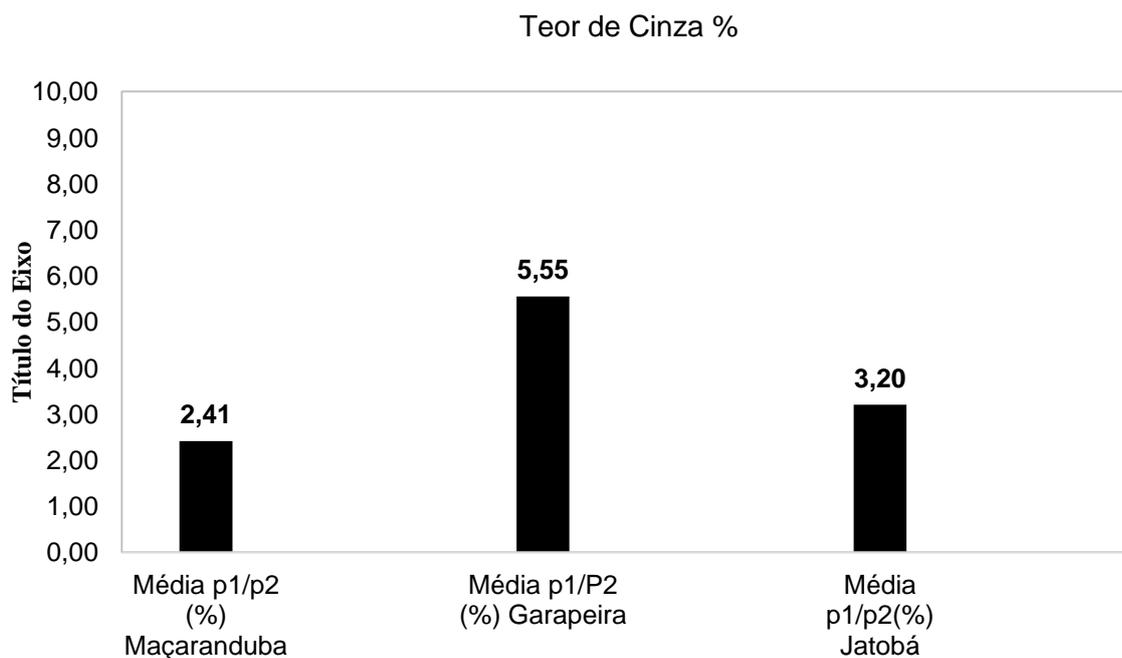


Figura 9 - Teor de cinzas apresentado pelas espécies avaliadas. Fonte: Autor

O teor de material volátil apresentado na avaliação, mostra que a espécie Jatobá apresentou maior produção de material volátil, podendo ser causa de maior quantidade de alburno. A Maçaranduba apresentou menor quantidade de teor de material volátil (figura 8); a Garapeira apresenta um teor de material volátil próximo ao da Maçaranduba.

Em relação as propriedades físicas do carvão, como teor de carbono fixo, teor de materiais voláteis e cinzas estão relacionadas diretamente ao teor de lignina da madeira, ou seja, os teores de carbono fixo, lignina, extrativos e a densidade da madeira devem ser considerados os valores mais elevados sendo estes positivos para uma ótima qualidade do carvão. Entretanto os teores de cinzas e materiais voláteis são considerados inversamente proporcionais, elevados teores dos mesmos se tornam negativos para se avaliar a qualidade do carvão (SILVA et al., 2018).

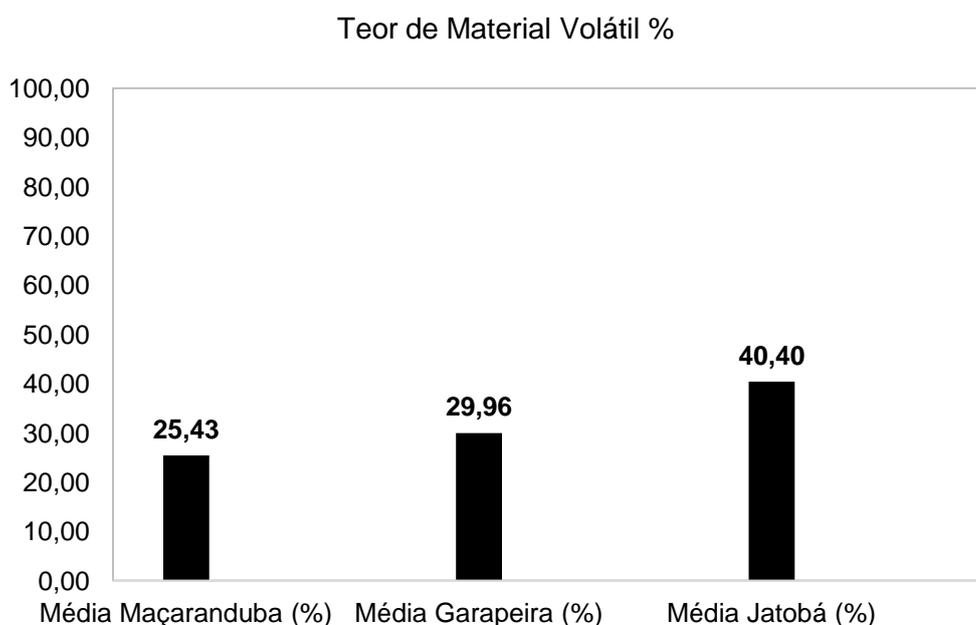


Figura 8 - Teor de material volátil apresentado pelas espécies avaliadas. Fonte: Autor

Em relação a quantidade de carvão produzido observou que a média não ultrapassou os 32% chegando ao valor máximo de 31,59%, que está de acordo com os resultados obtidos por Trugilho (1995), porém quando comparados separadamente cada espécie com os resultados obtidos por Trugilho (1995), o rendimento das espécies Jatobá e Maçaranduba apresentaram valores inferiores enquanto a espécie de Garapeira apresentou um valor significativamente superior.

Após a realização dos processos de conversão da biomassa vegetal em carvão e aplicação das fórmulas e cálculos matemáticos foi possível obter a quantidade de licor

pirolenhoso, rendimento do licor pirolenhoso e porcentagem dos gases não condensáveis que não diferente dos outros resultados demonstrados no decorrer do presente trabalho que evidenciou a qualidade superior da madeira da espécie Garapeira (*Apuleia leiocarpa*). Além das qualidades tão desejáveis na produção de um carvão de boa qualidade apresenta um rendimento muito superior a outras espécies visualizadas por Brito & Barrichelo (1977).

Pelos resultados, a temperatura final de 450°C foi considerada adequada para carbonização da madeira de *Jatobá* e *Garapeira*, na qual se obteve maior vantagem, considerando rendimento e qualidade do produto final.

O rendimento em carvão obtido com o processo de carbonização da madeira de *Garapeira* foi significativo para o rendimento gravimétrico em carvão vegetal, ou seja, obteve uma elevada porcentagem quando comparado com as espécies Maçaranduba e Jatobá. A *Garapeira* resultou em 39,48%, enquanto que o Jatobá com 28,64% e Maçaranduba 26,68%. Quanto maior o rendimento em carvão vegetal, mais elevado é o teor de lignina na madeira.

Nota-se que quanto mais elevado o rendimento em carvão de determinada espécie, maior será o seu rendimento em licor pirolenhoso, indicando que a espécie possivelmente possui maior teor de extrativos em sua composição. Onde a espécie de *Garapeira* com 36,66% de licor pirolenhoso foi maior que as demais espécies, as ambas espécies de Jatobá 30,86% e Maçaranduba 32,49% de rendimento de licor pirolenhoso os valores são próximos.

A Maçaranduba apresentou uma quantidade de licor pirolenhoso superior comparada à das outras espécies, acredita-se que este resultado se deu pelo programa de carbonização que elevou sua temperatura, fazendo com que assim aumentasse as proporções de licor pirolenhoso e gases não condensáveis.

A temperatura de carbonização influencia diretamente no teor de carbono fixo. Pode-se dizer que quanto maior a temperatura usada no processo de carbonização, maior será o teor de carbono fixo e menor será o seu rendimento, resultado encontrado na espécie de Maçaranduba. Essa espécie é a mais promissora tanto para a produção de carvão vegetal tanto para uso doméstico quanto siderúrgico.

O Jatobá apresentou um licor pirolenhoso mais aquoso e menos denso, entretanto com a *Garapeira* o resultado obtido foi totalmente diferente com um licor pirolenhoso mais oleoso, denso, e de difícil diluição. Demonstrando que embora o programa de carbonização tenha sido o mesmo para ambas espécies, os componentes químicos presentes em diferentes proporções em cada espécie geram resultados distintos de

material para material.

Observando os resultados em forma de figuras, a espécie Maçaranduba é a melhor opção para a produção de carvão devido ao seu maior teor de carbono fixo, menor produção de teor de cinzas e materiais voláteis, em comparação as demais espécies. Deve-se ressaltar que a espécie do Jatobá teve seus dados coletados de material de alburno o que pode ter influenciado na composição do teor de carbono fixo, cinzas e materiais voláteis.

A espécie Maçaranduba apresenta as melhores características para a produção de carvão vegetal de espécies nativas em comparação as espécies apresentadas no estudo, tendo boa quantidade de carbono fixo, baixa produção de cinzas e materiais voláteis.

## **Conclusão**

Os resultados apontam que as espécies estudadas apresentam boas características para serem utilizadas na produção de carvão vegetal oriundos de florestas nativas. Todavia, a espécie Maçaranduba (*Manilkara huberi*) é destaque em diversos fatores positivos, dando indício que dentre as espécies estudadas e os fatores analisados é a mais adequada, mesmo com o rendimento gravimétrico da Garapeira (*Apuleia leiocarpa* (Vog.)), sendo superior. O Jatobá apresentou número superior em produção de material volátil, o licor teve como característica ter a textura mais aquosa quando comparado as outras espécies, no entanto diferentemente das outras duas espécies ele foi a que teve mais quantidade de alburno.

Contudo vale ressaltar que existe a necessidade de mais estudos em virtude da diversidade de espécies nativas que apresentam potencial energético, sobretudo quando proveniente de resíduos de outras indústrias.

## **Agradecimentos**

Nosso agradecimento em especial a carvoaria do Sr. Piu, o que disponibilizou a matéria prima utilizada para a realização do estudo e a UNEMAT, pela disponibilização do laboratório e dos equipamentos necessários para a realização do estudo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, p. 154, 1991.

COSTA, T. G.; BIANCHI, M. L.; PROTÁSIO, T. de P.; TRUGILHO, P. F.; PEREIRA, A. J.

Qualidade da madeira de cinco espécies de ocorrência no cerrado para produção de carvão vegetal. **Revista Cerne**, v. 20, n.1, p.37-46, 2014.

GUARDABASSI, P. M. **Sustentabilidade da biomassa como fonte de energia: perspectivas para países em desenvolvimento**. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Energia)-Universidade São Paulo, São Paulo, 2006.

MARTINS, H. Madeira como fonte de energia. In: FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DA MINAS GERAIS/CETEC. *Uso da madeira para fins energéticos*. Compilado por Waldir Resende Penedo. Belo Horizonte, 1980, 158p. p. 9-26. (Série de Publicações Técnicas, 1).

OLIVEIRA, E.; VITAL, B. R.; PIMENTA, A. S.; DELLA LUCIA, R. M.; LADEIRA, A. M. M.; CARNEIRO, A. C. O. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p. 311-318, 2006.

ROSA, R. A. **Qualidade do carvão vegetal para uso doméstico, comercializado em três municípios do estado do Espírito Santo**. 2010. 55f. Monografia (Graduação em Engenharia Industrial Madeireira) – Universidade Federal do Espírito Santo.

[SILVA, L. L. H. da.](#); [OLIVEIRA, E. de.](#); [CALEGARI, L.](#); [PIMENTA, M. A. C.](#); [PIMENTA, A. S.](#); [DANTAS, M. K. L.](#) **Características energéticas do carvão vegetal de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit)**. **Revista Ciência Florestal**, Florestal, v.28, n.1, p. 412-419, 2018.

TRUGILHO, P. F. **Aplicação de algumas técnicas multivariadas na avaliação da qualidade da madeira e do carvão de Eucalyptus**. 1995. 160 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.



### **Produção hortícola familiar em Carlinda, Mato Grosso**

Charles Caioni<sup>1</sup>, Sandra Mara Alves da Silva Neves<sup>1</sup>, Santino Seabra Junior<sup>2</sup>, Bruniely de

Paula Rodrigues<sup>3</sup>, Wesley Vicente Claudino<sup>4</sup>;

1- Laboratório de Geotecnologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, MT; 2- Professor adjunto ao departamento de agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Mutum, MT; 3- Graduanda em agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, MT; -4- Professor adjunto ao departamento de engenharia florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** A produção hortícola familiar é considerada um potencial sistema produtivo a ser expandido na Amazônia meridional. Objetivou-se realizar a caracterização dos agricultores familiares e dos sistemas de produção hortícola comercial do município de Carlinda/MT. Os informantes foram identificados por meio da técnica bola de neve e entrevistados com o uso de questionários. O georreferenciamento da unidade produtiva foi realizado por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS). No município é desenvolvida a atividade hortícola para fins comerciais, sendo a banana e a alface as espécies mais cultivadas. A produção de hortaliças se concentra em área urbana em decorrência da elevada perecibilidade dos alimentos. O uso de fertilizantes e agrotóxicos é um fator preocupante, mediante os agricultores não possuírem receituário agrônomo e não realizar análise de solo. Os produtores apresentaram forte necessidade de acesso às políticas públicas que possibilitem a solução dos diferentes problemas encontrados durante a produção hortícola no município.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar; Horticultura tropical; Produção; Amazônia Meridional.

## Introdução

O avanço dos grandes monocultivos na região Amazônica torna-se preocupante não somente do ponto de vista ambiental, mas também de segurança alimentar, visto que grande parte dos alimentos presentes na mesa dos brasileiros é proveniente de pequenos e médios agricultores familiares.

No Brasil, a agricultura familiar além de proporcionar o abastecimento interno de produtos agrícolas, possibilita a melhoria das condições de vida das famílias que vivem na zona rural, uma vez que permite a diversificação da produção e o cultivo de produtos para o autoconsumo e comercialização. Esta atividade promove inúmeros benefícios como, por exemplo, a garantia da sustentabilidade de pequenos produtores rurais, renda econômica constante, aumento da necessidade de mão de obra no campo e o combate do êxodo rural (FAULIN, 2003).

Apesar das inúmeras vantagens da produção hortícola, o baixo número de agricultores tem levado a região norte de Mato Grosso (Amazônia meridional) a não ser autossuficiente na produção destes produtos, principalmente em municípios de recente ocupação, como é o caso de Carlinda. Para que seja possível conhecer a realidade das propriedades rurais e encontrar subsídios para a geração e transferência de tecnologias compatíveis com esta realidade é necessário o conhecimento do perfil das mesmas (FERNANDES; LIMA, 1991).

Na atual conjectura objetivou-se caracterizar os agricultores e os sistemas de produção de espécies hortícolas comerciais do município de Carlinda/MT, no intuito de contribuir com subsídios para o aumento da produtividade em consonância com a conservação ambiental.

## Material e métodos

### Área de estudo

O município de Carlinda encontra-se localizado no extremo norte de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas de 9°00'03" a 11°00'02" de latitude S e 55°30'01" a 57°00'12" de longitude W (IBGE, 2019).

O clima da região apresenta dois períodos bem distintos (seco e chuvoso). A vegetação apresenta traços característicos da transição Cerrado-Amazônia (Figura 1).

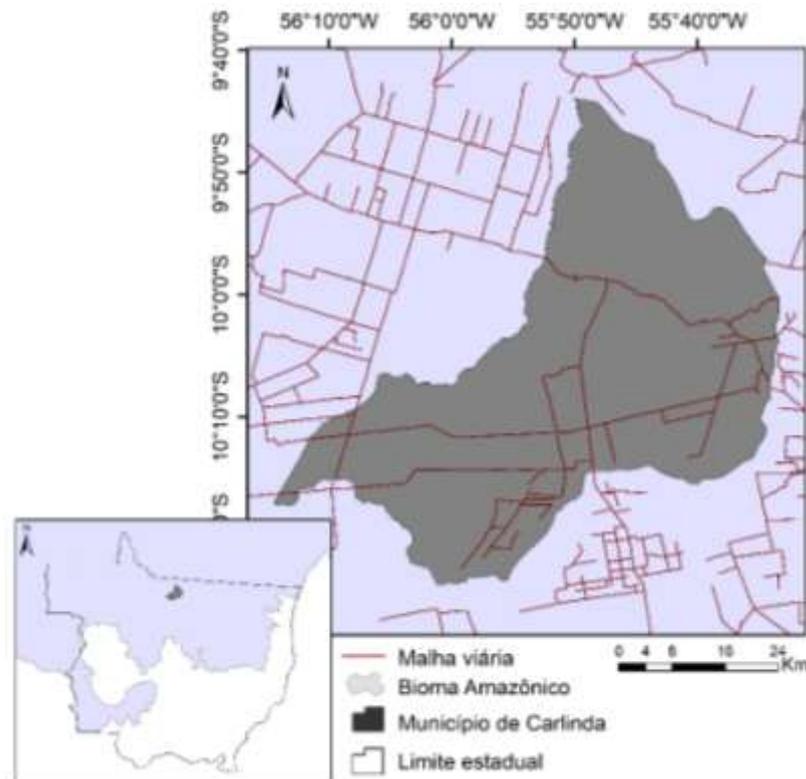


Figura 1 – Localização do município de Carlinda-MT, Amazônia Meridional. Fonte: próprio

autor.

### **Procedimentos metodológicos**

O presente estudo foi realizado no período de 01 de janeiro a 30 de novembro de 2014, junto aos agricultores familiares dedicados a produção hortícola comercial do município de Carlinda/MT.

A identificação dos agricultores familiares ocorreu por meio da técnica Bola de Neve (*Snowball Sampling*) proposta por World Health Association (1994). Ao todo foram identificados 41 agricultores familiares os quais foram convidados a participar da pesquisa e posteriormente a assinar o termo de consentimento livre e esclarecimento, recomendado pelo comitê de ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso, cuja pesquisa obteve deferimento (Parecer CEP UNEMAT n°. 801.537).

Para a obtenção das localizações das sedes e das áreas de produção (hortas e pomares) foram realizadas por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS), associado ao registro fotográfico digital e esboço analógico da organização (croqui). Na delimitação da área periurbana realizou-se a criação de um buffer no ArcGis 9.2, onde delimitou-se 1km a partir do perímetro urbano do município.

Com o intuito de obter informações sobre o sistema produtivo, foram realizadas as entrevistas aos informantes que eram responsáveis pelo sistema produtivo. O questionário utilizado foi do tipo semiestruturado, contendo 143 perguntas, as quais contemplavam temas do tipo: número de pessoas que compõem a família, tamanho do sistema produtivo, técnicas de manejo empregadas, acesso hídrico, conservação dos recursos florestais, entre outros.

Os dados quantitativos foram tabulados e neles realizados a estatística descritiva (média, mínimo e máximo) no programa R, versão 2.1.13, em seguida foram geradas representações gráficas que possibilitaram tecer as análises e discussões.

### **Resultados e discussão**

#### ***Caracterização social dos agricultores familiares dedicados a produção hortícola em Carlinda***

Dos entrevistados 82,93% pertence ao gênero masculino e 17,07% ao feminino, destes 19,51% integram a faixa etária acima de 50 anos; 51,22% de 35 a 49 anos; 21,95% de 19 a 34 anos; e 7,32% abaixo de 18 anos. De acordo com Sant' Ana (2007), estes valores são decorrentes da migração dos jovens da área rural para a zona urbana a procura de mais oportunidades e fontes renda mais elevada.

Aproximadamente 39,02% dos agricultores possuem fonte alternativa de renda,

sendo estas em sua maioria providas de diárias em propriedades vizinhas e aposentadoria do governo. Este resultado demonstra que parte dos agricultores familiares são levados a procurar trabalho fora da propriedade em decorrência da unidade produtiva não proporcionar a obtenção de renda financeira suficiente para atender as necessidades da família. Silva e Hespanhol (2009) afirmaram que esta fonte extra de renda constitui em uma forma de manutenção da família no espaço rural.

### ***Espacialização das unidades produtivas do município de Carlinda***

De acordo com a distribuição das propriedades, estas apresentaram relação de proximidade com as cooperativas Coopelinda e Caná que são as principais responsáveis pela compra da produção hortícola. De acordo com Abreu (2005), este resultado é justificado por ser através das cooperativas que os agricultores familiares se incluem no mercado e fixam-se no campo, uma vez que estas possibilitam o aumento do capital social.

Verificou-se que a maior parte da produção olerícola (66,67%) se concentra na área urbana (16,67%) e periurbana (50%). Isso ocorre possivelmente devido as hortaliças serem altamente perecíveis, necessitando assim de maior proximidade entre as áreas produtivas e de comercialização (Filgueira, 2008).

Quanto à dimensão das áreas de cultivo mapeadas verificou que em sua maioria as propriedades apresentaram entre 1,6 e 2,6 há.

Ao relacionar o tamanho das propriedades com sua localização pode-se constatar que os lotes situados na zona urbana são menores (0,5 a 8 hectares) quando comparados à zona periurbana (1,2 a 36 hectares) e rural (1,5 a 50 hectares), possivelmente em virtude dos valores financeiros agregados a estes locais.

### ***Produção hortícola dos agricultores familiares***

Constatou-se o predomínio do número de fruticultores (85,37%) em relação aos olericultores (14,63%), sendo que dentre as espécies de frutas mais cultivadas no município identificou-se o maracujá, a banana, limão, laranja, tangerina, melancia, cupuaçu, abacaxi que perfizeram respectivamente 78,05%, das espécies plantadas.

Com o intuito de conservar a produção os agricultores armazenam os frutos em refrigeradores, o que segundo Moretti (2003) é uma prática de extrema importância visto que baixas temperaturas inibe o crescimento de microrganismos patogênicos e reduz a perda de água dentro dos frutos.

Os agricultores familiares que desenvolvem a olericultura têm sua produção

constituída em sua maioria por espécies folhosas (83,33%), destacando-se a alface, almeirão, pepino, salsinha, cebolinha, rúcula, couve, cheiro verde, entre outras.

### ***Caracterização do sistema de produção***

Nas propriedades mapeadas são desenvolvidos os seguintes sistemas produtivos: 75,61% convencional, 14,63% agroflorestal, 4,88% orgânico e 4,88% agroecológico. As atividades realizadas nos sistemas produtivo convencionais são em sua maioria desenvolvidas por integrantes da família sem remuneração definida, contudo há ainda a existência de outros tipos de mão de obra, tais como: meeiros, diaristas e combinações com remuneração definida.

Os sistemas agroflorestais desenvolvidos no município de Carlinda são constituídos de espécies florestais nativas (Cupuaçu, Itaúba e Paricá) e agrícolas (laranja, maracujá e banana). Sua produção diversificada permite aos pequenos agricultores uma maior estabilidade financeira, visto que proporciona uma constante produção de frutos. De acordo com Raiol *et al.* (2013) este sistema além de promover um aumento na renda familiar de pequenos agricultores pode ainda ser considerado como uma forma de reduzir a pressão antrópica sobre as florestas nativas.

Apesar dos sistemas orgânicos exibirem uma elevada produtividade e resultar maior preferência pelos consumidores, estes demonstraram-se pouco expressivos entre os agricultores, possivelmente em decorrência da falta de mercado consumidor, devido os produtores orgânicos serem comercializados pelo mesmo preço daqueles que adotam sistemas convencionais.

Dentre os entrevistados que possuem o sistema de produção agroecológico, constatou-se que estes desenvolvem as atividades em pequenas áreas adotando práticas de manejo como o uso de biofertilizante e adubação verde a fim de criar a própria fertilidade do solo (CAPORAL e COSTABEBER, 2002).

### ***Caracterização das práticas de manejo***

O manejo das plantas invasoras é realizado por meio de métodos convencionais (93,75%) e biológicos (6,25%). Dos agricultores que fazem uso de agrotóxico, 65,85% mencionaram aplicar de forma curativa e 34,15% preventiva. Este quadro é preocupante, visto que a aplicação preventiva de agrotóxicos sem a presença de um acompanhamento técnico pode levar ao uso desnecessário e excessivo, conseqüentemente a contaminação do solo, água e da produção hortícola de modo geral.

A maioria dos agricultores familiares (78,05%) fazem uso de adubo orgânico, sendo destes 46,88% usam esterco bovino, 28,12% de galinha, 25% de material vegetal

decomposto. Entre os entrevistados apenas 31,25% destes afirmaram terem fácil acesso a adubo orgânico, em virtude do elevado uso de agrotóxicos nas propriedades rurais circunvizinhas.

A maior parte dos agricultores estudados (80%) utilizam diferentes sistemas de irrigação, como o gotejamento e aspersão. Contudo, os agricultores que cultivam frutas, diferentemente dos olericultores, utilizam o sistema de irrigação apenas no período de três meses (junho a agosto) por serem os de menores índices pluviométricos no município (Caioni *et al.*, 2014).

O uso de ambientes protegidos é adotado por 33,33% dos informantes, possivelmente em virtude do elevado custo para implantação do sistema. Resultados semelhantes foram obtidos por Gama (2008) ao constatar que o cultivo protegido de hortaliças é uma prática de manejo incipiente no estado do Amazonas devido à falta de conhecimento técnico e de condições financeiras para a implantação deste sistema.

## **Conclusão**

A produção hortícola (frutas e verduras) desenvolvida pelos produtores familiares demonstrou-se em processo de consolidação no município de Carlinda/MT, apesar de adversidades, como a falta de acesso a políticas públicas.

Os sistemas de produção convencionais predominam na atividade hortícola comercial municipal, havendo o uso inadequado de determinadas práticas de manejo que tem se revelado um fator limitante para o aumento da produção.

De modo geral é possível afirmar que a horticultura comercial em Carlinda-MT demonstrou expressivo potencial produtivo, apesar do baixo nível tecnológico empregado nas unidades produtoras.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABREU, R. Produtos da agricultura familiar chegam aos supermercados no Paraná. Rádio Nacional. 2005. Disponível em: <[www.radionacional.br](http://www.radionacional.br)>. Acessado em: 02 Jan. 2015.

CAIONI, C.; CAIONI, S.; SILVA, A. C. S.; PARENTE, T. L.; ARAUJO, O. S. Análise da distribuição pluviométrica e de ocorrência do fenômeno climático ENOS no município de Alta Floresta/MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p. 2656- 2666, 2014.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 13-16 2002.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: um análise das transações. **Informações Econômicas**, v. 33, n. 11, p. 24-37, 2003.

FERNANDES, T. A. G.; LIMA, J. E. Uso de análise multivariada para identificação de sistemas de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 10, p.1823-1836, 1991.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa/MG: UFV, 2008. 421p.

IBGE. População do município de Alta Floresta. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 maio 2018

LIMA, T. B. C.; LUIS, G. V. C.; JUCIANO, S. F.; GEORGE, S. G. Projeto Margem Viva - projeto de recuperação do rio Apodi-mossoró. **Instituto de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte – IDEMA**, 2008. p. 66.

MORETTI, C. L. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 1-27, 2003.

RAIOL, C. S.; ROSA, L. S. Sistemas Agroflorestal na Amazônia Oriental: o caso dos agricultores familiares de Santa Maria do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 258-265, 2013.

SANT'ANA, A. L.; TARSITANO, M.; ARAUJO, C.; BERNARDES, E.; COSTA, S. Estratégias de produção e comercialização dos assentados da região de Andradina, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 37, n. 5, p. 29-41, 2007.

SILVA, D. O.; HESPANHOL, R. A. M. A produção rural familiar em Jacarezinho/PR: estratégias de reprodução e submissão ao capital. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 4, n. 7, p.185-200, 2009.

WHA. World Health Association. **Qualitative Research for Health Programmes**. Geneva: WHA, 1994. 102 p.



## **Qualidade do solo e saúde humana em uma horta orgânica no município de Alta Floresta, MT**

Jaqueline Amorim de Oliveira<sup>1</sup>; Jhennifer Stefany da Silva Borges<sup>1</sup>; Maísa Barbosa Lauton<sup>1</sup>; Lorieane Gomes da Rocha<sup>1</sup>; Marla Weihs<sup>2</sup>.

1 – Acadêmicos da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Alta Floresta – MT. 2 – Bióloga, Doutora em Desenvolvimento Sustentável, Professora da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Alta Floresta. Pesquisadora do Núcleo de Agricultura Familiar e Agroecologia (NAFA) e do Programa de Pesquisa em Resiliência da Agricultura Familiar no Norte e Noroeste do Mato Grosso (PRAFAM).

**Resumo:** O uso de agrotóxicos vem aumentando com o passar dos anos. As indústrias responsáveis justificam esse aumento com base na crescente demanda de alimentos, necessários para nutrir uma população em ascensão. Ocorre que o aumento do consumo de agrotóxico traz consigo várias problemáticas para a saúde dos produtores e funcionários - que manuseiam diretamente o agrotóxico, tendo maior contato e por consequência, correndo maiores riscos - bem como dos consumidores. Sendo assim, há uma maior necessidade de investimento em hortas orgânicas, que possibilitam uma alimentação mais saudável, além da menor contaminação do solo, da vegetação presente nas proximidades da plantação, dos animais e dos próprios produtores rurais. Nesta pesquisa qualitativa analisamos a relação entre a qualidade do solo e a saúde humana, em uma propriedade produtora de alimentos orgânicos. A coleta de dados ocorreu em forma de entrevista semiestruturada que se deu no dia 22 de abril de 2018 na Chácara Vida Verde no município de Alta Floresta, MT. A propriedade tem como prioridade a produção de alimentos através de uma agricultura orgânica, usando algumas estratégias agrícolas para diminuir a contaminação e poluição dos recursos naturais, solo e água. Na perspectiva desta investigação, o consumo de alimentos orgânicos, plantados de forma sustentável, é possível e acessível para a sociedade, podendo levar em consideração a diminuição de impactos causados no ambiente, em vista de plantios de forma convencional.

**Palavras chaves:** Agricultura; Saúde ambiental; Alimentos orgânicos; Amazônia.

## Introdução

Sabemos atualmente que, com o crescimento populacional, a demanda por alimentos também aumentou. Desta forma, as grandes indústrias alimentícias têm justificado o alto uso de agrotóxicos como uma saída para atender a esta demanda, e que de outra forma não seria capaz (FRANK et al., 2004). Com a ajuda da mídia, a população é ludibriada quanto aos efeitos dos agrotóxicos, passando a acreditar na falsa teoria de que se não fosse dessa forma, a classe média baixa não teria o que comer, ou teria em pequena quantidade (WEID, 2004).

Ao ingerirmos os alimentos altamente contaminados com agrotóxicos, os princípios ativos destes produtos permanecem em nosso organismo por longos períodos, e até mesmo décadas, e podem nos deixar susceptíveis a diversas doenças, entre elas, o câncer (ALVES; SILVA, 2003). Isso pode ser notório ao compararmos a incidência de

doenças crônicas, sobretudo entre crianças e adolescentes, nos períodos em que viviam nossos antepassados, com os dados dos dias atuais.

Naquela época, os alimentos que os nossos ascendentes consumiam eram em grande parte produzida por eles mesmos e a incidência de doenças como diabetes tipo 2, obesidade e câncer, entre outros, era considerado baixo. Nos dias atuais, com o aumento da produção alimentícia regada por agrotóxico, está cada vez maior a incidência destas mesmas doenças (PIRES et al., 2005).

O manuseio de forma inadequada dos agrotóxicos pode estar relacionado com algumas doenças que emergem, com o tempo, entre os produtores. A ação dessas substâncias no organismo humano, devido à inalação ou ingestão de alimentos contaminados, é lenta e demora anos ou décadas para se manifestar (SILVA et al., 2005; PERES; MOREIRA, 2003).

O uso excessivo de agrotóxico também causa danos ao solo, por meio do qual estes venenos serão absorvidos e chegam ao lençol freático, contaminando também a água, os rios, os peixes e lagos, entre outros (STEFFEN et al., 2011). Por consequência, a fauna e a flora são afetadas, causando um desequilíbrio ecológico e biológico.

Uma horta orgânica desenvolve um importante papel dentro de uma comunidade, desde a sua execução e manutenção e também relacionando com a forma de preparo com a compostagem, as formas de produção dos alimentos, a saúde do solo que está estreitamente ligada com a vida dos produtores-consumidores, a relação do campo-cidade, entre outros (PIMENTA; RODRIGUES, 2011).

Com o aumento da produção e da busca por alimentos orgânicos, tende-se a relacionar esta forma de alimentação diretamente com a saúde humana e a melhor qualidade de vida. Com isso, “uma representação emergente de alimentos “saudáveis” tem sido reivindicado por adeptos da agroecologia que adicionam um componente relativo à segurança alimentar e nutricional” (NIEDERLE, 2014, p. 81).

Neste estudo realizamos uma entrevista semiestruturada visando compreender a relação entre a qualidade do solo e a saúde humana, em uma propriedade onde são produzidas hortaliças orgânicas.

## **Metodologia**

Os dados foram coletados no dia 22 de abril de 2018, por um grupo de acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) em uma visita realizada na Chácara Vida Verde (Horta Orgânica), no município de Alta Floresta, MT (Figura 1). O entrevistado foi o proprietário do local, agricultor e agrônomo,

que atua principalmente em administração rural, agricultura familiar, agroecologia, produção orgânica de hortaliças, adubação verde e sistemas agroflorestais.



Figura 1 - Local da chácara Vida Verde. Fonte: Google Earth, 2018.

A coleta de dados foi realizada através de uma entrevista de forma semiestruturada que teve como ponto principal objetivo a identificação de uma problemática levantada em sala de aula, cujo roteiro fazia parte da disciplina Saúde Ambiental (eletiva).

Na sequência, houve o levantamento de questões pré-definidas que foram abordadas no momento da visita. As entrevistas ocorreram em forma de diálogos, em quais as dúvidas eram sanadas enquanto se caminhava pela propriedade. Foram utilizados smartphones para gravar a conversa e fotografar o local. A transcrição da entrevista embasou a análise apresentada. Fragmentos de fala são apresentados para enriquecer a análise.

### **Resultados e discussão**

Com o levantamento de diversas questões relacionadas ao solo, alimentos orgânicos e saúde humana, questionamos primeiramente, se o proprietário acredita se o solo de sua horta está livre de contaminação por agrotóxicos.

*“Sim, desde que comprei a propriedade”*

E também perguntamos se existe uma preparação do solo antes do plantio.

*“Às vezes sim, eu coloco na adubação quando a gente coloca a cama de aviário [...] o pó de osso e fosfato natural, dependendo da planta colocamos um pouco mais para umas do que para outras, quando é tomate a gente coloca mais, porque o tomate assim, ele precisa que tenha bastante no solo para ele conseguir absorver a quantidade que ele precisa, não é que ele vai usar tudo, mas ele precisa ter disponibilidade, aí depois sobra e a gente coloca em outra planta menos exigente e aí muitas vezes nem precisa fazer adubação, então é pensado em algumas estratégias nesse sentido. Tem uma área aqui, que agora tem abóbora, que teve quiabo não me lembro há quanto tempo, e antes tinha colocado milho, e o milho eu sempre coloco com o guandu, e o guandu faz uma adubação, ele sempre nitrogena o solo, aí foi bem na época que meu pai e minha mãe começaram a trabalhar, eles fizeram a adubação igual sempre fizeram, só que aí as folhas ficaram gigante [...] porque tinha muito nitrogênio, já tinha muito nitrogênio do feijão guandu, aí foi colocado da cama de aviário [...] aí deu problema, porque quiabo não é bom adubar demais na questão do nitrogênio, então no caso, quando o feijão guandu fica ele já nitrogena praticamente o suficiente para o quiabo, depende do tempo que ele fica, se ele fica no florescimento é em torno de 150kg por hectare de nitrogênio, então é bastante [...].”*

Segundo Caione et al. (2011), é importante estudar o manejo da adubação, como por exemplo a do fósforo (P), sendo este um nutriente que mais limita a produção, em um determinado ecossistema.

Podemos observar os benefícios em estudo de Alves et al. (2004), que buscou avaliar os efeitos do guandu (*Cajanus cajan* L.) e da incorporação da biomassa proveniente de sua poda na fertilidade do solo e na produtividade de três hortaliças sob cultivo orgânico. Sendo possível evidenciar em sua pesquisa tal prática vantajosa para os produtores orgânicos, por contribuir na manutenção da fertilidade do solo. Ressalta ainda que o guandu é uma leguminosa tropical com característica de fixadora de N atmosférico e adaptação a diferentes condições ambientais. Sendo bastante usada como adubo verde, quebra-ventos, forragem e alimento humano.

Quando surgiu a questão de haver um possível rodízio de plantação em cada canteiro, podendo ter uma preparação específica nos solos para determinada planta, o agricultor responde:

*“Sim, a rotação é prioridade aqui, por exemplo, antes de ter plantado abóbora eu tinha plantado milho com feijão guandu, [...], com isso bombeiam os nutrientes, como o nitrogênio, que foi lixiviado, o que as outras plantas não conseguem fazer, por exemplo o quiabo não tem a raiz tão forte para buscar, porém o feijão guandu vai e buscar trazendo em forma de folha e galho a gente usa isso aqui. [...].  
Às vezes coloco na adubação, quando a gente coloca a cama de aviário, o pó de osso, o fosfato natural junto e dependendo da planta depositamos mais e em outras menos. O tomate colocamos mais, pois ele precisa que tenha bastante no solo para que ele conseguir absorver a quantidade que precisa, não é que ele vai absorver tudo, mas precisa ter disponibilidade, então depois sobra nutrientes no solo onde plantamos outra planta que exige menos nutrientes e aí muitas vezes nem precisa fazer a adubação, ou seja, é pensado nessas estratégias sim”.*

Tal estratégia de rotação de culturas pode ser citada como benéfica à melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ao controle de plantas daninhas, além de doenças e pragas, à reposição de restos orgânicos, e à proteção do solo contra a ação dos agentes climáticos; sendo recomendado este tipo de estratégia que vem sendo desenvolvida na propriedade incluída no estudo, onde se utiliza espécies das plantas fixadoras de nitrogênio com sistema radicular profundo ou abundante, espécies capazes de aproveitar os fertilizantes residuais das culturas comerciais (ARF et al., 1999).

Um declínio da qualidade do solo e da quantidade de nutrientes, especialmente micronutrientes, em muitos alimentos são provenientes dos métodos convencionais de plantio, irrigação e uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes (DAVIS, 2004).

Em relação a produção orgânica e tratando-se justamente desta qualidade do solo instigamos o agricultor a falar sobre a sua perspectiva sobre a relação da saúde do solo com a saúde humana:

*“Ah com certeza, o que tem no solo ele vai para a gente. Uma vez participei de uns testes com um melado para mandar para a Áustria, e a gente fez até chegar no ponto que eles queriam, em questão de [...] e pH, então chegou. Aí depois que estava no ponto, eles pediram uma análise de minerais e vitaminas, e analisaram e estava abaixo do queriam. [...] “Só que no momento em que eu ia entrar para trabalhar essa questão de elevar os minerais, trabalhar a questão que não é só adicionar no melado. Se fosse uma empresa convencional eles iriam pegar um produto químico e colocar no melado e diluir ali e beleza.” [...]“No nosso caso, da agricultura orgânica a gente prepara o solo, colocando através de vegetais, palhas, esterco, pó de rocha, a gente adiciona, farinha de osso que é rica em fósforo, cálcio. ”*

Ele finaliza dizendo:

*“O nosso remédio na verdade é o nosso alimento, não teria que ser esse remédio que se compra na farmácia. ”*

Borges et al. (2016) diz em seu estudo que o principal foco da produção orgânica incide na terra e nos agricultores saudáveis, pois atenta-se à revitalização do solo e da saúde humana e isto consiste em uma concepção de ação e reação.

Ao finalizar a entrevista, perguntamos sobre uma recomendação para a construção de uma horta orgânica, pedimos qual seria o primeiro passo a ser dado:

*“Não é fácil, quando é agricultor, a gente já pede para acompanhar nosso trabalho que a gente consegue [...]. “O primeiro passo é conseguir algumas informações, entender do que a pessoa quer fazer, que planta vai cultivar, então tem que estudar sobre ela, estudar também ambiente, tem que conhecer um pouco sobre ambiente, que eu posso fazer, por exemplo, um quintal, é muito mais difícil de estabelecer um equilíbrio do que em uma*

*propriedade, pois muita gente quer ter horta no quintal e não consegue, por causa de mosca branca, vaquinha, pulgão, um coisa que para mim, aqui na propriedade, não é problema nenhum, mas em um quintal se torna um vilão. Mas o principal é ter contato com outras pessoas que já fazem. ”*

Sousa et al. (2012) diz que a produção orgânica exige maior envolvimento de mão de obra e que se ao adquirir esse tipo de alimento, o consumidor passa a contribuir para o fortalecimento e a viabilidade da agricultura familiar e da sociedade em comum. E finaliza dizendo que ao optar pelo alimento orgânico, o consumidor contribui para a promoção da sua saúde, para a qualidade de vida das futuras gerações e para a preservação dos ecossistemas naturais.

## **Conclusão**

Diante do exposto, percebemos que o uso de agrotóxicos tem sido usado pelo homem de forma irracional e irresponsável, gerando a degradação dos ecossistemas. Algumas estratégias agrícolas vêm sendo realizadas para a diminuição da contaminação e poluição dos recursos naturais, solo e água, em questão a inserção de consumo de alimentos orgânicos, colocando a horta orgânica como perspectiva.

Este estudo, através de uma entrevista, mostrou que a relação do solo com a saúde humana por meio do consumo de alimentos orgânicos plantados de forma sustentável, planejada e estudada, é possível e acessível para a sociedade, podendo levar em consideração a diminuição de impactos causados no ambiente, em vista de plantios de forma convencional. De forma direta, a principal consequência é a manutenção da saúde em longo prazo, por meio da redução da exposição a agrotóxicos, seja durante o plantio ou por meio do consumo.

No que concerne à relação entre o solo e a saúde humana, o estudo mostra (sobretudo por meio do exemplo mencionado pelo entrevistado, em relação à demanda de uma empresa australiana, durante a aquisição de um lote de melado de cana-de-açúcar) que uma série de micronutrientes necessários à boa saúde derivam do solo. Sendo assim, podemos concluir que solos com baixa diversidade de micronutrientes podem gerar, como consequência, deficiências nutricionais (por exemplo, ferro, zinco, vitamina A) em humanos. Por outro lado, sistemas de produção orgânica, por levarem em conta a promoção e manutenção da riqueza do solo, em termos de micronutrientes, jogam positivamente em favor da saúde de produtores e consumidores.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, S.M.C.; DE SOUZA ABBOUD, A.C.; RIBEIRO, R.D.L.D., DE ALMEIDA, D.L.

Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 11, p. 1111-1117, 2004.

ALVES, S.R.; SILVA, J.J. **Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos**. Editora FIOCRUZ, v. 21 n. 20, p. 137-156, 2003.2003.

ARF, O.; SILVA, L.S.D.; BUZETTI, S.; ALVES, M.C.; SÁ, M.E.D.; RODRIGUES, R.A.F.; HERNANDEZ, F.B.T. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.11, p.2029-2036, 1999.

BORGES, A.M.; BONOW, C.A.; DA SILVA, M.R.S.; ROCHA, L.P.; CEZAR-VAZ, M.R. Family farming and human and environmental health conservation. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 69, n. 2, p. 304-12, 2016.

CAIONE, G.; LANGE, A.; BENETT, C.G.S.; FERNANDES, F.M. Fontes de fósforo para adubação de cana-de-açúcar forrageira no cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 41, n.1, p. 66-73, 2011

DAVIS, D.R.; EPP, M.D.; RIORDAN, H.D. Changes in USDA food composition data for 43 garden crops, 1950 to 1999. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 23, n. 6, p. 669-682, 2004.

FRANK, A.L.; MCKNIGHT, R.; KIRKHORN, S.R.; GUNDERSON, P. Issues of agricultural safety and health. **Annual Review of Public Health**, v.25, n. 3 p.25-45, 2004.

NIEDERLE, P.A. Os agricultores ecologistas nos mercados para alimentos orgânicos: contra movimentos e novos circuitos de comércio. **Sustentabilidade em Debate**, v. 5, n. 3, p. 79-97, 2014.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Editora FIOCRUZ, v. 21 n. 20, p.1- 384, 2003.

PIMENTA, J.C.; RODRIGUES, K.S.M. Projeto horta escola: ações de Educação Ambiental na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia (GO). In: II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade. Goiânia, GO, 2011.

PIRES, D.X.; CALDAS, E.; D.; RECENA, M.C.P. Uso de agrotóxicos e suicídios no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 21, n.2, p.598-605, 2005.

SILVA, J.M.D.; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H.P.; PINHEIRO, T.M.M. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência saúde coletiva**, v. 10, n. 4, p.891-903, 2005.

SOUSA, A.A.D.; AZEVEDO, E.D.; LIMA, E.E.D.; SILVA, A.P.F.D. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 31, n. 6 p.513-517, 2012.

STEFFEN, G.P.K.; STEFFEN, R.B.; ANTONIOLLI, Z.I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **Tecno-lógica**, v. 15, n. 1, p. 15-21, 2011.

WEID, J.M.V.D. Agroecologia: condição para a segurança alimentar. **Revista Agriculturas: experiencias em agroecologia**, v. 1, n. 0, p. 4-7, 2004.



### **Regeneração natural de espécies arbóreas em áreas de reflorestamento na Amazônia Meridional, Cotriguaçu, MT**

Maiara Cristina Metzdorf da Silva; Karen Poliana Oliveira; Bruna Morisso Cargnin; Regiane Dondoni da Costa; Andreia Candido; Gerbson Charles Cavalcante; Graciele dos Santos; Milton Omar Cordova Neyra.

Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Alta Floresta – MT.

**Resumo:** O sul da Amazônia está frequentemente submetido a impactos antrópicos, sendo o desmatamento para atividades agropecuárias o mais comum. Nesse sentido, projetos de reflorestamento estão sendo desenvolvidos, principalmente por iniciativa privada para a recuperação das áreas degradadas. Assim, nosso objetivo foi descrever a ocorrência natural de espécies arbóreas em plantios de reflorestamento na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT. Foram estabelecidas seis parcelas de 20x20 m, três em uma área de reflorestamento com espécies nativas e as outras 3 em áreas de reflorestamento com consórcio Teca-Paricá. Foram registrados e identificados indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito igual ou maior a 10cm que ocorreram naturalmente. Foram

registrados 80 indivíduos arbóreos pertencentes a 32 espécies, 28 gêneros e 19 famílias. A família mais representativa foi Fabaceae com 10 espécies e 23 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin e *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy com 8 indivíduos. A riqueza de espécies foi maior nos plantios de espécies nativas (Teste T,  $P < 0,05$ ). A abundância não apresentou diferença significativa. Concluímos que independentemente do tipo de plantio utilizados em sistemas de reflorestamento a regeneração natural é diversa e heterogênea, sendo diferente quando é considerada a riqueza de espécies.

**Palavras-chave:** Sucessão secundária; Floresta plantada; Fabaceae

## Introdução

O desenvolvimento da região amazônica foi marcado por extremos, impulsionando a economia no início e colapsando com suas consequências ao ambiente no final (CELENTANO et al. 2012). Assim, a abundância de floresta e terras devolutas, atraiu madeireiros e ou pecuaristas, provocando a extração predatória e descontrolada de madeira. Essas áreas desmatadas posteriormente (10 – 15 anos) são aproveitadas para atividades agropecuárias (SCHNEIDER et al. 2000, CELENTANO et al 2012). Nesse período, a atividade econômica cresce com geração de renda, empregos e tributos. Porém, com a perda da cobertura florestal, a atividade madeireira entra em declínio e os pastos entram em processo de degradação e abandono. O resultado é o colapso da economia local com perda severa de renda e emprego (SCHNEIDER et al. 2000, CELENTANO et al. 2012). No sul da Amazônia esse fato pode ser observado no denominado arco de desmatamento da Amazônia, localizado principalmente no norte do estado de Mato Grosso.

Nesse panorama, se torna necessário implantar um programa de reflorestamento nessas áreas alteradas. Em tal sentido, a recuperação de áreas degradadas é definida como o conjunto dos processos utilizados para retornar de uma condição perturbada ou totalmente alterada a um estado anterior existente naturalmente (LEWIS 1982, MOSCATELLI et al. 1993), recuperando uma ou mais funções do ecossistema, as quais podem ser basicamente econômicas e/ou ambientais; ela é aplicada normalmente em áreas onde o nível de degradação é elevado e há a necessidade de imediata recuperação (JESUS 1997; JESUS 1994). A recuperação de um ambiente natural necessita de técnicas e iniciativas antrópicas para lograr êxito (VIANA 1990). Tais processos podem acelerar e/ou favorecer a regeneração natural de ambientes com a incorporação de indivíduos/espécies nativas próprias da região.

A regeneração natural decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal. É, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta e refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento. Através do estudo da regeneração natural são obtidas informações sobre autoecologia, estágio sucessional, efeitos da exploração florestal, entre outras informações importantes que norteiam as intervenções silviculturais previstas nos planos de manejo (HIGUCHI et al., 1985). Nesse sentido, o objetivo foi descrever a ocorrência natural de espécies arbóreas em plantios de reflorestamento na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT.

### **Material e métodos**

**Área de estudo:** A pesquisa foi realizada no município de Cotriguaçu, noroeste do Estado de Mato Grosso, na Fazenda São Nicolau (Figura 1). O local está inserido no arco do desmatamento da Amazônia Meridional. Em 1999 foi implementado um projeto de reflorestamento por meio de plantios de espécies arbóreas e nativas (agroflorestas ou florestas plantadas). A propriedade tem extensão de 10.000 hectares, sendo 7.000 hectares de floresta primária, 1.700 hectares de floresta plantada, implantada em forma de talhões e 1.300 hectares de Área de Preservação Permanente (APP) (RODRIGUES et al., 2011).

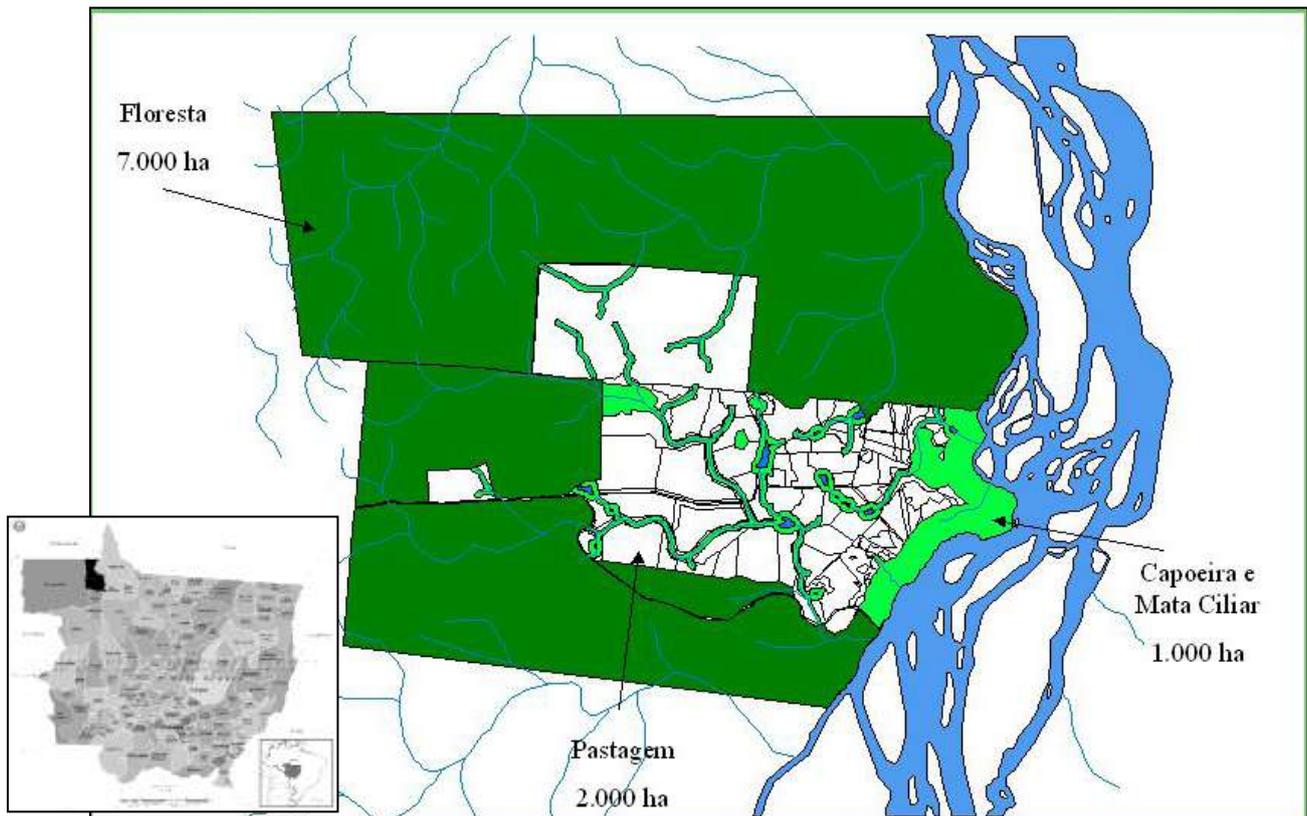


Figura 1. Área de estudo, Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT. Os plantios de reflorestamento estão localizados nas áreas brancas. (Fonte: ONF Brasil)

**Coleta de dados:** Foram implantadas seis parcelas de 20x20m, sendo três em plantios de reflorestamento com espécies nativas (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose, *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Piptadenia peregrina* (L.) Benth, *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K.Schum, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam, *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng e *Ficus maxima* Mill) e três em plantios com consórcio de Teca (*Tectona grandis* L.F.) e Paricá (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake). Em cada parcela foram registradas e identificadas as espécies arbóreas (árvores e palmeiras) de ocorrência natural com uma circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10cm. A identificação foi realizada por meio de coleta e diretamente no campo com ajuda de especialistas baseado no sistema de classificação APG IV (APG 2016). A nomenclatura das espécies foi conferida na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Site Flora do Brasil 2020).

### **Análises de dados**

A riqueza e a abundância de espécies arbóreas foram comparadas entre os dois tipos de plantios na área reflorestada por meio de um teste T de amostras independentes.

### **Resultados e discussão**

Foram registrados 80 indivíduos arbóreos pertencentes a 32 espécies, 28 gêneros e 19

famílias. A família mais representativa foi Fabaceae com 10 espécies e 23 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Senna sylvestris* (Vell.) H.S.Irwin e *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy com 8 indivíduos, seguido por *Byrsonima crysophylla* Kunth com 7 indivíduos (Tabela 1). Em áreas de reflorestamento com plantios de espécies nativas foram registrados 27 espécies e 47 indivíduos. Nos plantios com consórcio Teca – Paricá, 14 espécies e 33 indivíduos. A riqueza de espécies foi maior nos plantios de espécies nativas (Teste T,  $P < 0,05$ ). A abundância não apresentou diferença significativa.

Tabela 1: Abundância de espécies arbóreas de regeneração natural em áreas de reflorestamento na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT. N: Plantios com espécies nativas, TP: plantios com consórcio Teca - Paricá.

Família	Espécies	Plantios	
		N	TP
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	1	
Annonaceae	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.)	2	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	1	
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson.	1	
Araceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	2	
Caryocariaceae	<i>Caryocar villosum</i> . (Aubl.) Pers.		1
Fabaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.		1
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i> DC. subsp.		2
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	2	
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	1	
Fabaceae	<i>Pterocarpus santaloides</i> L'Her.		1
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake.	1	2
Fabaceae	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	2	
Fabaceae	<i>Senna sylvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin.	2	6
Fabaceae	<i>Swartzia recurva</i> . Poepp.	1	
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	2	6
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crysophylla</i> Kunth.	1	4
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	2	1
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana.	2	
Melastomataceae	<i>Miconia cuspidata</i> Naudin.	2	
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	2	
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	2	1
Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith.	2	
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	1	
Rhamnaceae	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume.	1	
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth.	2	
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	1

Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> var. <i>pulverulentum</i> Sendtn		3
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber.	3	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	5	3
Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	1	

A riqueza de espécies registrada neste estudo é semelhante a encontrada em diversos trabalhos com regeneração natural no domínio amazônico, tanto em número como em diversidade (SILVEIRA 2019, REZENDE 2016, GAMA et al. 2002, 2003, SALOMÃO et al. 2007). Considerando a diversidade de famílias e espécies podemos afirmar, área de reflorestamento apresenta elevada taxa de diversidade e heterogeneidade característico em ambientes com regeneração natural (SILVEIRA 2019; REZENDE 2016). Nesse sentido, a família Fabaceae se destaca como a mais abundante principalmente pelas características das suas espécies em colonizar ambientes perturbados e colaborar com a fixação de nitrogênio para a recuperação do solo, sendo uma família bem representativa na floresta amazônica (HOPKINS 2005). A alta representatividade de *Vismia guianensis* e *Senna sylvestris* está explicado na natureza destas espécies que são pioneiras e características de florestas secundárias (BRAGION et al 2019; SANTOS et al. 2018).

A riqueza de espécies de regeneração natural nas áreas de reflorestamento com plantas nativas pode estar relacionada com características estruturais das comunidades arbóreas, já que uma maior riqueza pode favorecer a recuperação do equilíbrio ecológico na comunidade, facilitando a incorporação de espécies não plantadas (MOREIRA e CARVALHO 2018). Assim, também temos que considerar que a queda de alguns indivíduos do reflorestamento permitiu a ocorrência de espécies pioneiras, e posteriormente, de espécies de sucessão ecológica mais avançada (GAMA et al. 2002; GAMA et al. 2003).

Apesar do reflorestamento com espécies nativas ter apresentado uma maior riqueza do que o reflorestamento com consórcio Teca – Paricá, este último permitiu a formação de um dossel, mais fechado em menor tempo devido ao favorável desenvolvimento do Paricá e, com isso, também facilitou o estabelecimento de espécies de estágios sucessionais iniciais e avançados (SILVA et al. 2018) como *Caryocar villosum*, *Enterolobium schomburgkii* e *Pterocarpus santaloides*

Independentemente, do tipo de reflorestamento estudado, ambos representam uma alternativa com resultados positivos para a Amazônia, além disso, a maior regeneração natural e inserção de espécies de importância econômica (agroflorestais) pode resultar em lucratividade e ser viável economicamente para produtores que optem pelo

reflorestamento (MARTIUS et al. 2004, RAMOS et al 2017).

Concluimos que independentemente do tipo de plantio utilizado em sistemas de reflorestamento a regeneração natural é diversa e heterogênea em relação a espécies e famílias encontradas, sendo diferente quando é considerada a riqueza de espécies.

### **Agradecimentos**

Agradecemos de forma especial à fazenda São Nicolau e ONF Brasil por permitir a realização deste trabalho. Também agradecemos à Roberto Stofel Eduardo e Alan Bernandes pelo apoio na identificação de espécies e na escolha de plantios.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (2016), **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV**. Botanical Journal of the Linnean Society, 181 (1): 1–20, doi:10.1111/boj.12385, consultado em 11 de junho de 2016.

BRAGION, E. F. A. et al. Sharp differentiation on the performance of plant functional groups across natural edges. **Journal of Plant Ecology**. v. 12, n. 1, p. 1-13, 2018.

CELENTANO, D. et al. Welfare outcomes and the advance of the deforestation frontier in the Brazilian Amazon. **World Development**, v. 40, n. 4, p. 850-864, 2012.

GAMA, J. R. V. et al. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 71-82. 2003.

GAMA, J. R. V., BOTELHO, S. A., BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

HIGUCHI, N. et al. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. **Acta Amazonica**, v. 15, n. 1/2, p. 199-233, 1985.

HOPKINS, M.J.G. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. **Rodriguésia** v. 56, n.86 p. 9-25, 2005.

JESUS, M. J. Revegetação: da teoria à prática - técnicas de implantação. In: SIMPÓSIO SUL AMERICANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1/SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2, 1994, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SOBRADE/UFPR, 1994.

JESUS, R. M. Restauração florestal na Mata Atlântica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3, 1997, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SOBRADE/UFV, 1997. p. 544-557.

LEWIS, R. R. Mangrove forests. In: LEWIS, R. R. (Ed.). Creation and restoration of coastal

plant. **Boca Raton magazine**, Florida: CRC Press, p. 154-171, 1982.

MARTIUS, C. et al. Litter fall, litter stocks and decomposition rates in rainforest and agroforestry sites in central Amazonia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 68, n. 2, p. 137-154, 2004.

MOREIRA, B., CARVALHO, F. A. Regeneração de agroflorestas: a importância da cobertura arbórea na transição florestal. **Biotemas**, Florianópolis, v. 31, n. 1, p. 21-32, 2018.

MOSCATELLI, M., DE'CARLI, C., ALMEIDA, J. R. Legalidade teórica e realidade prática na defesa de manguezais: estudo de caso em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA: Subsídios a um Gerenciamento Ambiental, 3., 1993, São Paulo. Anais... São Paulo, p. 93-198, 1993.

RAMOS, F. C. et al. Estimando o potencial de reflorestamento da nova legislação florestal brasileira. *Cadernos CEPEC*, [S.l.], v. 6, n. 1-6, maio 2019. ISSN 2238-118X. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/cepec/article/view/7036>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

REZENDE, G. M. **Restauração florestal no sul da Amazônia: métodos para romper barreiras à regeneração natural**. 2016. v, 56 f., il. Dissertação (Mestrado em Ecologia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SALOMÃO, R. P., ROSA, N. A., MORAIS, K. A. C. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas na Amazônia. **Boletim Museu. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 2, p. 85-139, 2007.

SANTOS, I. S., SALIM, S., PEREIRA, P. C. G. Caracterização do reflorestamento de paricá na microrregião de Paragominas-PA. **Agroecossistemas**, v. 10, n. 1, p. 145 – 158, 2018.

SCHNEIDER, R. et al. Amazônia Sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural. Série Parcerias, 1. Banco Mundial & Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Brasília. 57 p. 2000.

SILVA, M. J., SANTOS, J. P., SOUZA, A. O. Sinopse taxonômica do gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) na Região Centro-Oeste do Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 2, p. 733-763, 2018.

SILVEIRA, Alexandro da Silva. **Regeneração natural de espécies comerciais em áreas submetidas ao sistema silvicultural policíclico na Amazônia Central**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.



**Registro de predação de caramujo-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) por gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus* Temminck, 1822) em área urbana do município de Alta Floresta/MT**

Mequiel Zacarias Ferreira<sup>1</sup>

1. Biólogo, Jornalista e acadêmico do curso de Direito da Unemat Campus Alta Floresta.

**Resumo:** No decorrer das últimas décadas várias espécies de animais e plantas foram introduzidas de forma inconsequente e geraram uma série de problemas de ordem ambiental, social e econômica. Uma dessas espécies foi o caramujo-africano, molusco que há cerca de quatro décadas vem em um processo de reprodução irregular e uma série de danos para ambiente, para as espécies nativas e para saúde humana. Algumas espécies de répteis e aves nativas inseriram em suas dietas o caramujo-africano, como é o caso do gavião-caracoleiro, de porte médio e relativamente reservado a áreas de florestas e que, passou a acessar a zona urbana para predação dos caramujos. Há uma série de outros registros no Brasil desse processo de predação, contudo, coube a esta proposição coletar as conchas predadas pelo referido gavião, analisando especificamente o comportamento de predação, a quantidade de moluscos predados e o como se procede a predação na Amazônia. Comparando essa pesquisa com os poucos estudos já realizados para este caso específico de predação, acrescentando dados ecológicos e comportamentais tanto do caramujo-africano quanto do caracoleiro, que desenvolveram processos de mudança de hábitos alimentares nos mais diversos países, a ponto de integrarem cadeia alimentar comum, e, possibilitando inferência sobre a importância do gavião-caracoleiro para o controle dos caramujos-africanos.

**Palavras-chave:** moluscos; Accipitridae; aves de rapina; Amazônia; hábitos alimentares.

### **Introdução**

O crescimento e o progresso dos centros urbanos, pelas modificações que oferecem ao ambiente, são fatores reconhecidamente nocivos a conservação e preservação das áreas naturais e, conseqüentemente, da biodiversidade como um todo, conforme destaca Zocca (2014, p.106, *apud* Freitas et al., 2010). É cada dia mais comum o registro de espécies diversas frequentando, cruzando, adquirindo o hábito urbano ou sendo eliminadas nos centros urbanos, desde insetos aos grandes mamíferos, o limite entre as áreas naturais e as cidades tem se diluído significativamente quanto ao acesso dos animais e plantas do ambiente natural ao espaço urbanizado, ocasionando a imposição ao ser humano em conseguir lidar com estas espécies no cotidiano.

Pondera-se, ainda, os elementos referentes ao tráfico de animais e vegetais entre as mais diversas localidades. Apesar do avanço da legislação e fiscalização acerca da temática, o assunto ainda carece de ampla atuação dos poderes instituídos quanto aos mecanismos de coação e punição deste crime. De qualquer forma, crimes e transferências de animais e plantas entre os locais diversos e distintos, gerou e ainda gera muitos problemas e descontroles em diversas partes do globo, conforme pontua Pozzetti, *et al* (2014, p.213), quando destaca que “...o Brasil e, em especial a Amazônia brasileira, perdem muito, dia após dia, com a biopirataria”, citando especificamente o caso da biopirataria.

Um dos exemplos clássicos de transferência para atividade econômica, para a região amazônica é o caso do exótico caramujo-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822), nativo do leste da África, que, conforme descreve Zanol *et al.* (2010), trata-se de uma espécie trazida para o Brasil em, pelo menos, três momentos (dois deles com a finalidade de criação e comercialização, entre 1996 e 1998 e um por razões não especificadas, por volta de 1975) fomentada a introdução pela condição de fácil reprodução e uso como opção ao *escargot*. Essas introduções, que segundo tais registros destacam os Estados da região Sul se estenderam por todo o Brasil, conforme ainda descrevem os autores, destacando a preocupação de se tratar de uma espécie “que pode transmitir zoonoses, causar danos ao meio ambiente e prejuízos econômicos”.

No Estado de Mato Grosso, há registros dispersos sobre data específica de introdução do referido molusco, contudo, conforme notícia publicada pela Secretaria de Estado de Saúde Mato Grosso (SES/MT)<sup>1</sup>, há relatos de encontro de espécimes desde 2004 em pelo menos 14 municípios, dentre os quais está Alta Floresta. A notícia em questão, bem como a nota técnica emitida pela mesma Secretaria, aborda a preocupação tanto ambiental quanto relativa a saúde – e orientações para controle - acerca da introdução uma nova espécie que, além de competir com as espécies locais, é reconhecidamente vetora das “helmintoses Angistrongilíase abdominal e Angistrongilíase meningoencefálica”.

Além da questão de saúde, abordada de maneira mais enfática nos estudos e notas técnicas, uma vez que tem intenção de proteger a população humana, convém salientar os prejuízos de ordem ecológica e ambiental oriundos da introdução do *A. fulica* no Brasil. Destacam Colley & Fischer (2009, p.680, *apud* Raut & Barker, 2002):

A invasão de *A. fulica* em áreas naturais apresenta um processo inicial de

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/noticia/567>. Acesso em 06 jul 2019

herbivoria das plantas nativas, seguido pela alteração do sistema ecológico natural, supressão das espécies de moluscos nativos (competição por espaço, como: sítio de repouso e postura de ovos; e por alimento) e por fim, contribui para o estabelecimento de outras espécies invasoras.

Nesse sentido, observa-se, primordialmente, as modificações e problemáticas geradas a partir da introdução de uma espécie exóticas que encontraram condições favoráveis nos diversos ambientes brasileiros, se alastrando rapidamente por todo nosso território. Conforme destaca a Nota Técnica supracitada da SES/MT, bem como, a Instrução Normativa do IBAMA N.73/2005<sup>2</sup>, as primeiras ações visaram o “implementar medidas de controle, coleta e eliminação dos exemplares do caramujo *A. fulica*, como uma maneira de conter a atual invasão deste molusco nos ambientes urbanos, rurais e naturais”, incluindo a queima dos moluscos e quebra dos caracóis.

Passados, contudo, aproximadamente quatro décadas da introdução do caramujo-africano no Brasil e cerca de 15 anos no Estado de Mato Grosso, nota-se o registro de processo de modificação na relação deste caramujo com o ambiente natural e sua inserção na cadeia alimentar de espécies brasileiras. Fischer e Colley (2005, p.8) publicaram estudo que revela a predação do caramujo no seguinte resultado:

Em campo foram registrados inúmeros animais consumindo o caramujo-africano, elucidando que a malacofagia está incorporada em vários grupos. Dentre 8 os animais *in situ* foram registrados o lagarto teiú, a galinha, cachorro, cobras, e o saracurão. Em laboratório foi avaliada a predação pela cobra dormideira, o canibalismo intraespecífico e a predação por planária terrestre.

Além dos resultados supracitados, outros estudos também retrataram a inserção dessa espécie de molusco no ambiente natural dos estados brasileiros, indicando outras espécies animais interagindo por predação com o caramujo-africano, como é o caso do gavião-caracoleiro ou apenas caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus* Temminck, 1822), ao qual já são atribuídos estudos identificando o mesmo como predador do caramujo-africano. Tal indicação encontra-se apresentada em trabalhos científicos que avaliaram esta relação de predação em diferentes Estados do Brasil, uma delas na zona urbana do Pará (Sampaio, *et al.*, 2013) e outra no interior de São Paulo (Martins, *et al.*, 2014).

O referido gavião, da família Accipritidae, conforme descreve o “Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina” do ICMBio (2008, p.97), é uma ave de cerca de 42 centímetros com quatro subespécies, sendo que, a que ocorre no Brasil é a *Chondrohierax uncinatus uncinatus*, com distribuição do sudeste do México até a América

---

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0073-180805.PDF>. Acesso em 06 jul 2019

do Sul e Trinidad. No Brasil, segundo dados do ICMBio, pode ser avistada no Paraná, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais, habitando florestas, principalmente nas matas ciliares e alimentando-se de moluscos arborícolas, insetos e aranhas. O relatório do ICMBio ainda Aponta que são necessários estudo de distribuição e abundância dessa espécie e que a fragmentação do habitat é umas das principais ameaças sofridas por essa ave.

Para efeito de análise, convém ainda trazer a luz desta produção a pontuação destacada por Nunes (2006, p.39 *apud* Tubelis e Tomas, 2003), cuja publicação tem como análise as aves ameaçadas no Pantanal e, segundo o referido estudo, tal espécie “[...] Ocorre segundo os dados de Tubelis e Tomas (2003), em áreas muito restritas, como a Fazenda Santo Antônio das Lendas (MT), sendo considerada uma espécie rara. As possíveis ameaças a esta espécie, na planície, são desconhecidas”.

Estas informações vêm de encontro com as pontuações de Martins, *et al.*, (2014, p.7), que descreve a espécie como “...geralmente incomum ou localmente raro”. Tal informação, complementada pelos dois parágrafos imediatamente anteriores, destaca a especificidade da espécie quanto ao comportamento reservado e complementa a condição de risco em relação as modificações do ambiente para esta espécie.

Não foram encontrados trabalhos sobre a espécie *Chondrohierax uncinatus uncinatus* em Alta Floresta e região norte de Mato Grosso, contudo, convém destacar que o *site Wikiaves*, reconhecidamente relevante *site* de registro de aves de todo o Brasil, com significativo índice de espécies e estudiosos, traz 31 registros fotográficos da espécie na cidade de Alta Floresta<sup>3</sup>.

Nesse sentido, destaca-se a condição de mudança de hábito alimentar que esta espécie tem sofrido em relação ao ambiente urbano, uma vez que, a mesma tem acessado e minimamente convivido com o ambiente urbano para realizar a predação do *A. fulica*, e a mesma é uma espécie de porte mediano de ambientes de floresta e mata ciliar.

No estudo de Sampaio *et al.* (2013, p.4), os resultados mostraram que predação teve relação significativa com a diminuição da população de caramujos-africanos. Destaca o autor: “No período, percebeu-se que a população do caramujo-africano foi reduzida de forma expressiva, deixando de ser praga importante na horta, porém sem haver erradicação da população”. Além disso, o referido trabalho deixa na indicação de seus resultados a condição de necessidade de aprimoramento de estudos relativos a esta

---

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/midias.php?tm=f&t=c&s=10197&c=5100250>. Acesso em: 07 jul 2019

relação, potencialmente positiva para resolução ou intervenção dos efeitos negativos da inserção do molusco na fauna de moluscos brasileira:

Estudos mais aprofundados devem ser efetivados, pois o *C. uncinatus* se mostrou um potencial inimigo natural do caramujo-africano, demonstrando uma interessante reação da natureza à expansão da população de caramujos. É possível que o gavião se desenvolva em habitats mais urbanos, contribuindo para o equilíbrio ambiental ao se tornar predador do caramujo (Idem, p.4).

Assim como as pontuações acima, Martins, *et al.* (2014, p.7), destacam resultado semelhante obtido na observação em Pirajuí-SP: “[...] durante o monitoramento da espécie na zona urbana da cidade foi observado que indivíduos desta predam o caramujo-africano, potencialmente contribuindo para que haja um controle destes no município”. Dessa forma, tem o presente estudo, objetivo de registrar o processo de predação do caramujo-africano no município de Alta Floresta-MT e adicionar elementos às pesquisas relativas a tais espécies, colaborando com a análise das consequências e desdobramentos da introdução da espécie *A. fulica*, de nome popular Caramujo-africano, na região amazônica, e, conseqüentemente, fornecer dados sobre o accipitrídeo em questão.

## **Metodologia**

Esta pesquisa foi desenvolvida no perímetro urbano do município de Alta Floresta-MT, mais especificamente no bairro Bom Pastor com limite para o bairro Jardim das Flores, onde foi verificada a presença do gavião-caracoleiro. Após a observação da presença do referido gavião em um dos lotes, foi realizada a primeira coleta de três caramujos sem as lesmas e com a concha danificada, seguindo-se com a coleta nos demais dias. O local foi monitorado diariamente no período vespertino e as coletas dos caracóis foram realizadas especificamente no solo embaixo da copa das árvores. As observações e as coletas ocorreram durante os meses de abril e maio – após esse período a ave não foi mais vista e nem conchas predadas nos locais de coleta. O material coletado (conchas dos moluscos) nos foram armazenados em vasilhame plástico e medidos com régua de 30 centímetros.

## **Resultados e discussão**

Durante os dois meses de monitoramento das áreas os gaviões foram avistados apenas três vezes, duas delas por volta das 13h30 e outra por volta das 15h20. Nos demais dias (conforme Tabela II), foram apenas coletadas as conchas de caramujo-

africano deixadas após a predação dos mesmos, sempre deixadas no solo embaixo das mesmas árvores, nos mesmos pontos. Com relação ao horário de observação do gavião em atividade, diferente dos estudos de Sampaio *et al.* (2013) e Martins *et al.* (2014) que notaram o período de maior atividade do gavião pela manhã, nós observamos que o gavião da área urbano deste estudo mostrou-se mais ativo no período da tarde. Sampaio *et al.* (2013) também relata que no período vespertino, a maior frequência estava no intervalo que vai de 13 a 15 horas, porém com menor intensidade em relação ao período matutino, podendo isso se dever ao fato do caramujo estar mais abrigado em locais de difícil acesso, dificultando a atividade do gavião. Esse fato também pode justificar o resultado que encontramos.

Convém pontuar que a conclusão das atividades de coleta das conchas coincide com a conclusão do período chuvoso, corroborando com a pontuação apresentada acima, uma vez que, a escassez de disponibilidade de caça para os gaviões abre a inferência para a ausência do gavião nas áreas de observação. Acrescenta-se se ainda que, das três visualizações dos espécimes na área de coleta, todas elas foram em dias chuvosos, com atividade do mesmo inclusive enquanto havia precipitação.

Além disso, é importante considerar as especificidades do caramujo-africano quanto a preferência por ambientes úmidos e clima igualmente úmido, com atuação preferencialmente noturna e em período chuvosos, conforme descreve Telles *et al.*, (2002, p.3), o que também favorece a interpretação dos horários de atuação escolhidos pela espécie para realização da predação.

Pontua-se ainda que, não foi possível identificar se se tratava do mesmo espécime nas três ocasiões e também não foi possível identificar o sexo de tal. Das três visualizações do gavião, durante o processo de predação, o mesmo fez pouso a cerca de um metro e vinte centímetros do chão em duas delas e numa terceira, na qual não estava realizando predação, pousou numa árvore mais alta, cerca de oito metros do solo. Foi possível fazer registro fotográfico nas duas ocasiões, conforme registro abaixo disponível.



Figura 1 – Registro de dois momentos do espécime – primeiro, predando o caramujo-africano e, segundo, durante a chuva na copa das árvores, Alta Floresta-MT. Foto: Mequiel Zacarias Ferreira.

Quanto as coletas das conchas, além de muitos cacos de conchas coletados, mas não identificados em números absolutos para este estudo.

Tabela 1 – Tamanho e quantidade das conchas de *A. Fulica* coletadas no município de Alta Floresta.

<b>Tamanho</b>	<b>Quantidade de conchas</b>
3 a 4cm	02
4,1 a 5cm	09
5,1 a 6cm	09
6,1 a 7cm	07
7,1 a 8cm	02
Acima de 8cm	01
	<b>Total:</b>
	30

Autor: Mequiel Zacarias Ferreira

O tamanho predominante das conchas predadas pelo gavião-caracoleiro estava entre 4,1cm a 6cm, correspondendo a 60% das amostras coletadas (Tabela 1). A média de tamanho das conchas predadas pelos gaviões nesta amostra é de 5,6 cm. Não houve registro de coleta de conchas menores que três centímetros (menor registro: 3,6 cm) e nem maiores que 8,5 cm, maior concha registrada na amostra. Nos locais da coleta foram registrados espécimes vivos de caramujos, com tamanho superior a 10 cm, contudo, não foi registrado nenhuma concha predada com dimensões como estas, ponderando que,

conforme já abordado anteriormente, trata-se de uma espécie de porte mediano, logo, cabe análise mais aprofundada acerca do comportamento de captura de caramujos, buscando observar se a captura está condicionada ao tamanho dos dedos e garras ou até mesmo do bico da ave. A literatura aponta que esta espécie de caramujo pode atingir até 20cm, quanto ao tamanho da concha, contudo, a média do adulto é de 10 a 12 cm de comprimento com 5 a 6 centímetros de diâmetro (Telles *et al.* 2002, p.3).

Durante os dois meses de monitoramento, foram encontradas e coletadas conchas em seis dias (Tabela 2).

Tabela 2 – Quantidade de conchas de *A. Fulica* coletadas em seis dias durante o período de dois meses (abril e maio):

<b>Amostra</b>	<b>Quantidade de conchas</b>
1ª amostra – 02.04.19	03
2ª amostra – 17.04.19	05
3ª amostra – 05.05.19	07
4ª amostra – 12.05.19	05
5ª amostra – 21.05.19	04
6ª amostra – 26.05.19	06
	Total: 30

Autor: Mequiel Zacarias Ferreira

A média de conchas por dia de coleta foi de cinco conchas, com mínimo de três e máximo de sete conchas. Como não foi possível observar a predação em muitos dias, não é possível estabelecer precisamente se este consumo é de um espécime ou de mais espécimes. Contudo, conforme especifica o estudo realizado por Sampaio *et al.*, (2013, p.4), a predação era realizada por mais de um indivíduo, registrando, inclusive filhotes em período de aprendizagem de voo. Apesar de não ser possível fazer uma relação de consumo com os dados coletados por inexatidão do número de espécimes que realizaram predação nesta área de estudo, pode-se inferir que trata-se de mais de um indivíduo, considerando os dados fornecidos pelo autor citado anteriormente, que salienta que “...cada ave predava em média de 2 a 3 caramujos”.

Cabe ainda pontuar os danos causados nas conchas pelo gavião-caracoleiro para remoção da lesma das mesmas. Nota-se que, das trinta conchas coletadas, quatorze delas tiveram destruída a abertura da concha as duas camadas seguintes; outras treze tiveram, além da abertura, três camadas do espiral perfuradas; e, por fim, apenas duas

tiveram quatro ciclos da espiral perfuradas. Ainda, pontua-se que, o tamanho final das conchas apresentado na tabela 1 sofre variação pela forma de predação com destruição parcial da concha, uma vez que, destrói de maneira significativa a parte da abertura da concha, no primeiro ciclo da espiral, logo, das conchas coletadas, o tamanho real das mesmas pode ser analisado com acréscimo de 0,4 cm em média, comparando uma concha predada com uma concha da mesma espécie intacta.



Figura 2 – Registro das conchas coletadas durante o monitoramento do comportamento de predação, Alta Floresta-MT. Foto: Mequiel Zacarias Ferreira.

O comportamento de fragmentação das conchas para remoção da lesma também foi descrito pelo estudo desenvolvido por Sampaio *et al.* (2013, p.3), que destacou que: “Após capturar o caramujo, o gavião se deslocava para o alto de árvore próxima e com auxílio do bico fragmentava a carapaça do caramujo até o ponto de poder acessar toda a estrutura interna”. Martins *et al.* (2014, p.7), apesar de trazer informações pormenorizadas sobre o comportamento de predação do caracoleiro, não aponta em sua unidade de amostra de estudo a fragmentação da concha ou quebradura. Ele descreve que:

O indivíduo segurou o caramujo-africano em sua garra esquerda e utilizando a parte inferior de seu bico começou a penetrar na cavidade da concha, onde o caramujo se esconde, e retirou alguns pedaços do mesmo; também utilizou a parte superior de seu bico, mais longa e em forma de gancho, para ter acesso as partes do caramujo que se encontravam na zona mais profunda da concha; após terminar o consumo, ele descartou a concha vazia no local.

Nota-se contudo, que o autor relata este comportamento de fragmentação da concha em estudos realizados fora do Brasil, inclusive, chega a citar a ingestão da concha. Adiciona a informação de que, tal comportamento está ligado ao formato de bico especializado para essa finalidade.

Por fim, não foi objeto de estudo a análise sobre o controle populacional do caramujo africano na unidade amostral observada, contudo, numericamente, constatou-se, pela quantidade coletada de conchas e a observação da predação do caracoleiro, que o mesmo tem feito o processo de predação do caramujo de maneira sistemática e relativamente significativa. Tal resultado enfatiza os resultados apresentados em outros estudos, demonstrando a eficiência de atuação do gavião-caracoleiro enquanto predador da população do caramujo-africano. Ressaltando a necessidade de estudos mais aprofundados em toda a região, buscando observar se outras espécies têm inserido o caramujo-africano em sua dieta, bem como, novos dados locais sobre o tipo de predação abordado nessa pesquisa, sendo assim, após décadas da introdução do molusco no Brasil, destacado o processo de mudança de hábito alimentar desta espécie de gavião e intervenção quanto a superpopulação do caramujo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLEY, E. & FISCHER, M.L. 2009. **Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil.** Zoologia 26(4):674-683. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/zool/v26n4/v26n4a12>. Acesso 06 jul 2019

FISCHER, M. L.; SIMIÃO, M. S.; COLLEY, E.; COSTA, L. C. M.; RUBIO, G. **Panorama do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Estado do Paraná: o provável ponto de entrada da espécie invasora no Brasil.** Anais. In: I Simpósio Brasileiro sobre espécies exóticas invasoras, Brasília, 2005. Acesso 06 jul 2019

ICMBIO. **Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina** / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Coordenação-Geral de Espécies Ameaçadas. – Brasília: ICMBio, 2008. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/panaverapina.pdf>. Acesso 07 jul 2019

MARTINS, M., RAFAEL & DONATELLI, R., (2014). **Predação de caramujo-africano (*Achatina fulica*) pelo gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*) em Pirajuí, interior do estado de São Paulo.** Atualidades Ornitológicas. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318838161\\_Predacao\\_de\\_caramujo-africano\\_Achatina\\_fulica\\_pelo\\_gaviao-caracoleiro\\_Chondrohierax\\_uncinatus\\_em\\_Pirajui\\_interior\\_do\\_estado\\_de\\_Sao\\_Paulo](https://www.researchgate.net/publication/318838161_Predacao_de_caramujo-africano_Achatina_fulica_pelo_gaviao-caracoleiro_Chondrohierax_uncinatus_em_Pirajui_interior_do_estado_de_Sao_Paulo). Acesso 07 jul 2019

NUNES, A. P. **Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal/** Alessandro Pacheco Nunes, Fernando Augusto Tambelini Tizianel, Walfrido Moraes Tomas – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783971/1/DOC83.pdf>. Acesso 07 jul 2019

POZZETTI, V.C., MENDES, M.L.S., **Biopirataria na Amazônia e a ausência de proteção jurídica.** Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 4, n. 1, 2014 (p. 209-234). Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/download/3691/2114>. Acesso em 04 ago 2019.

SAMPAIO, I.M.G. et al. **Registro da predação de caramujo africano, por gaviões caracoleiros, em área urbana de Belém-PA.** Cadernos de Agroecologia, v. 8, n. 2, 2013. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/13842>. Acesso 07 jul 2019

TELES, H.M.S. & FONTES, L.R. **Implicações da introdução e dispersão de Achatina fulica Bowdich, 1822 no Brasil.** Bol. Inst. Adolfo Lutz 12:3-5. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/304381334\\_Implicacoes\\_da\\_introducao\\_e\\_dispersao\\_de\\_Achatina\\_fulica](https://www.researchgate.net/publication/304381334_Implicacoes_da_introducao_e_dispersao_de_Achatina_fulica). Acesso 06 jul 2019

ZANOL, J., FERNANDEZ, M.A., OLIVEIRA, A.P.M., **O caramujo exótico invasor Achatina fulica (Stylommatophora, Mollusca) no Estado do Rio de Janeiro (Brasil): situação atual.** Biota Neotrop., vol. 10, no. 3, 2010. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?short-communication+bn00610032010>. Acesso 06 jul 2019

ZOCCA, C., TONINI, J.F.R., FERREIRA, R.B., **Uso do espaço por anuros em ambiente urbano de Santa Teresa, Espírito Santo.** Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 35:105-117. Julho de 2014. Disponível em: [http://inma.gov.br/downloads/boletim/arquivos/35/35\\_06.pdf](http://inma.gov.br/downloads/boletim/arquivos/35/35_06.pdf). Acesso 04 ago 2019.



**Representatividade dos projetos de monitoramento da Usina Hidrelétrica de Sinop no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense**

Dienefe Rafaela Giacoppini<sup>1</sup>, Cristiano Alves da Costa<sup>2</sup>, Josiane Fernandes Keffer<sup>3</sup>,  
Larissa Cavalheiro<sup>4</sup>, Milton Omar Córdova<sup>5</sup>.

1Estudante do Curso de Engenharia Florestal, Instituto Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT; 2Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT; 3Discente Doutorado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Câmpus Curitiba, PR; 4Docente Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT; 5Docente Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade Estadual do Mato Grosso, Câmpus Alta Floresta, MT.

**Resumo:** As bacias do rio Amazonas concentram grande parte das hidrelétricas projetadas para atender as demandas de energia elétrica nacional. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi analisar os registros disponíveis no acervo do Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT) oriundos de projetos de monitoramento relacionados a flora vinculados a Usina Hidrelétrica de Sinop (UHE). Para a elaboração deste trabalho foi realizada a consulta e compilação dos dados no acervo do Herbário CNMT, disponíveis na rede speciesLink vinculados as palavras-chave: “UHE Sinop”. Estão depositados no acervo do Herbário CNMT 1.022 registros, distribuídos em 102 famílias, 279 gêneros e 407 espécies. Contribuíram para o banco de dados o Subprograma de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas com 359 registros (35%), Programa de Resgate da Flora com 301 registros (29%), Projeto de Ictiocoria com 200 registros (20%) e Trilha de Monitoramento de Fauna com 162 registros (16%). Conclui-se que a diversidade florística registrada para a área de influência da UHE Sinop mostra uma riqueza interessante, agrupando uma variedade de espécies e famílias, muitas das quais resultam em registros raros e novas ocorrências para o estado de Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Área de Influência, Banco de dados, SpeciesLink.

## Introdução

O Brasil é reconhecidamente um país abundante em recursos naturais, particularmente água. Na região amazônica, a bacia do rio Tapajós (afluente do rio Amazonas) é formada por dois grandes rios, o Teles Pires e o Juruena, os quais abrangem parte dos Estados do Mato Grosso e Pará, possuindo aproximadamente 141.483 km<sup>2</sup> de área de drenagem e 3.647 km de extensão (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2009).

O rio Teles Pires vem sendo estudado para a geração de energia elétrica desde 1980; em 2014, devido a um rápido crescimento do PIB brasileiro, impulsionou a busca por novos recursos energéticos fazendo com que a corrida pelo aumento da produtividade na geração de energia elétrica se intensificasse (SOUZA et al., 2016).

As sub-bacias do rio Amazonas concentram grande parte das hidrelétricas projetadas para atender as demandas de energia elétrica nacional. Em inventário realizado na bacia do Tapajós, região do Médio Teles Pires, identificou o estabelecimento de um conjunto de aproveitamentos hidrelétricos que compreende seis usinas hidrelétricas (UHEs): Magessi, Sinop, Colíder, Teles Pires, Foz do Apiacás e São Manoel (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2009).

Tais empreendimentos de grande porte apresentam impactos elevados, diminuindo a biodiversidade local. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi analisar os registros disponíveis no acervo do Herbário CNMT oriundos de projetos de monitoramento relacionados a flora vinculados a UHE Sinop.

## **Metodologia ou Material e métodos**

### *Área de estudo*

A UHE Sinop foi implantada no rio Teles Pires, Estado de Mato Grosso, a qual possui potência de 400 MW, com área de inundação de 337 km<sup>2</sup> em seu Nível de Água (N.A.) Máximo Normal, abrangendo terras de cinco municípios: Cláudia, Ipiranga do Norte, Itaúba, Sinop e Sorriso (COMPANHIA ENERGÉTICA SINOP, 2013).

A área de influência da UHE Sinop está localizada próxima aos limites dos biomas Cerrado e Amazônia. A vegetação local pertence aos domínios fitogeográficos da Amazônia e do Cerrado, denominada com área de transição ecológica, com presença de Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Sempre-Verde, também conhecida como Floresta Estacional Perenifólia (GIACOPPINI; CÓRDOVA, 2018). Na região a precipitação total anual varia de 1.800 a 1.900 mm, com chuvas concentradas de abril a novembro e deficiência hídrica de maio a setembro (SOUZA et al., 2013).

### *Coleta de dados*

Para a elaboração deste trabalho foi realizada a consulta e compilação dos dados no acervo do Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense (CNMT), disponíveis na rede *speciesLink* vinculados as palavras-chave: “UHE Sinop”. A escolha do termo empregado na consulta visou obter os registros de quatro projetos de monitoramento e resgate da

flora na área de influência do empreendimento. São eles: Subprograma de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas; Programa de Resgate da flora; Trilha de Monitoramento de Fauna e Projeto de Ictiocoria. Cabe destacar que todos os projetos, exceto o Programa de Resgate da flora foram desenvolvidos em parceria com a Sinop Energia e UFMT Sinop.

As identificações foram revisadas segundo a APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). As grafias dos nomes científicos e dos autores das espécies foram conferidas na Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

## **Resultados e discussão**

Estão depositados no acervo do Herbário CNMT 1.022 registros, distribuídos em 102 famílias, 279 gêneros e 407 espécies. Contribuíram para o banco de dados o Subprograma de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas com 359 registros (35%), Programa de Resgate da Flora com 301 registros (29%), Projeto de Ictiocoria com 200 registros (20%) e Trilha de Monitoramento de Fauna com 162 registros (16%).

Quanto o ano de coleta do material, observa-se que as coletas foram realizadas em 2014 (0,9% do total dos registros), 2015 (2,5%), 2016 (17,5%), 2017 (53,9%) e 2018 (25,2%). Destacamos que em 2016 iniciou-se a parceria da UHE Sinop e UFMT Sinop, aumentando gradativamente o número de coletas nos anos seguintes.

Segundo o *dataCleaning*, que oferece a qualidade dos nomes científicos em bancos de dados, 734 registros da UHE Sinop foram aceitos (71,8%), 8 ambíguos (mais de um nome válido para a mesma planta), 158 registros identificados até gênero (15,4%), 120 em branco (11,7%) e 11 não encontrados (1,7%). Para origem das coordenadas, todos os 1.022 registros apresentam coordenadas geográficas originais (Figura 1), os quais 918 são considerados originais consistentes e 104 suspeitos, esses dizem respeito aos registros com coordenadas originais cujo ponto de ocorrência coincide com limite entre os municípios vizinhos, por serem pontos localizados no leito principal de rios, como o Teles Pires e o rio Verde.

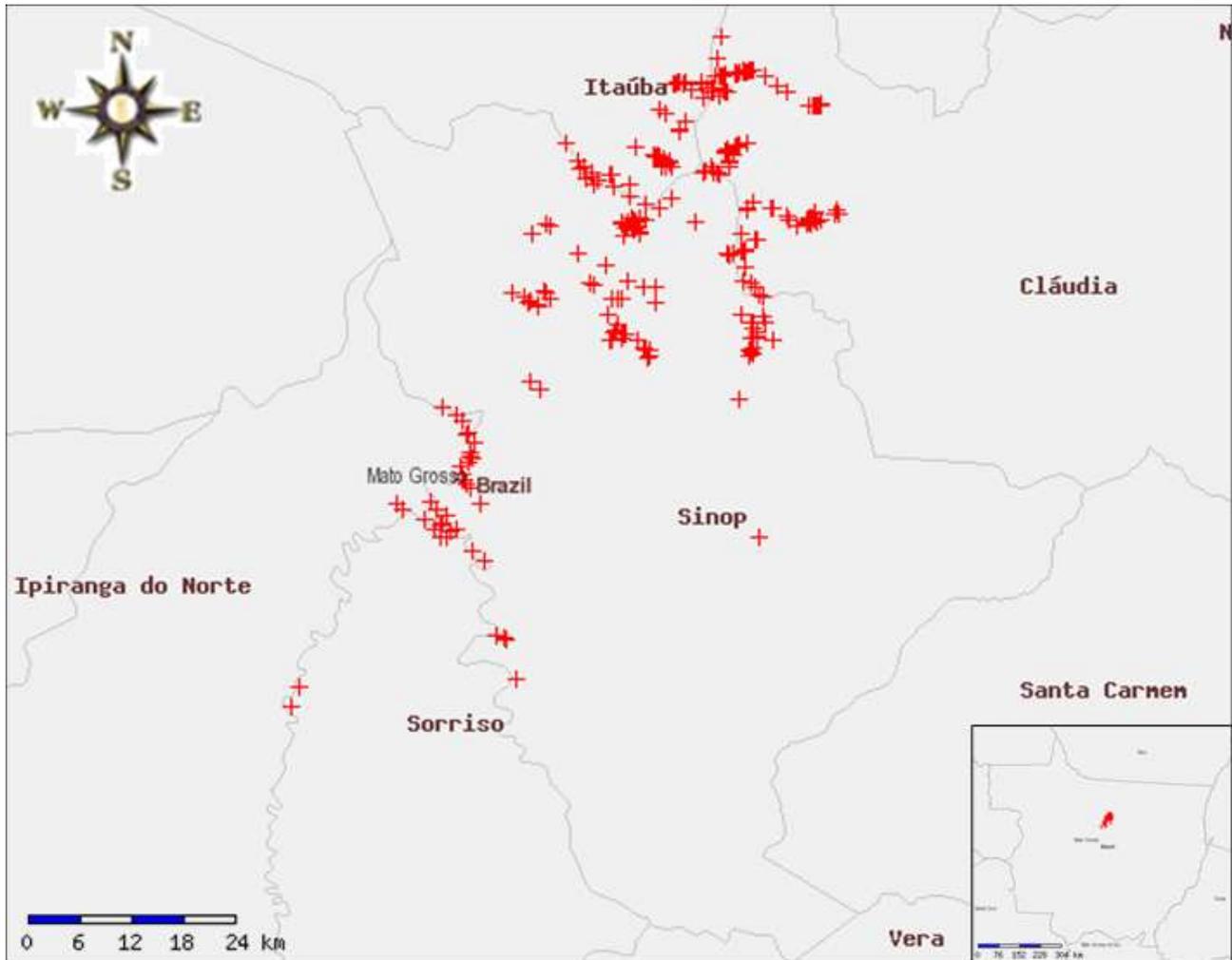


Figura 1. Pontos de coletas realizadas na área de influência da UHE Sinop, disponíveis no acervo do Herbário CNMT. Fonte: *SpeciesLink-CRIA*.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Fabaceae com 45 espécies, Cyperaceae com 26 espécies, Rubiaceae com 22 espécies, Melastomataceae com 20 espécies, Orchidaceae com 14 espécies, Annonaceae com 13 espécies, Euphorbiaceae com 12 espécies e Poaceae com 10 espécies, essas oito famílias juntas correspondem por 39,8% das espécies amostradas (Figura 2). A família Fabaceae é a mais representativa para estudos desenvolvidos em áreas de contato entre Cerrado e Amazônia (IVANAUSKAS et al., 2002; KUNZ et al., 2008; ARAUJO et al., 2009), também configura entre as famílias com maior riqueza de espécies (KUNZ et al., 2010). No Brasil está representada por 2.846 espécies, considerada a principal família em espécie e, no mundo, é considerada a terceira maior família com 19.580 espécies, ficando em segundo lugar quanto a importância econômica (BFG, 2018; APW, 2019).

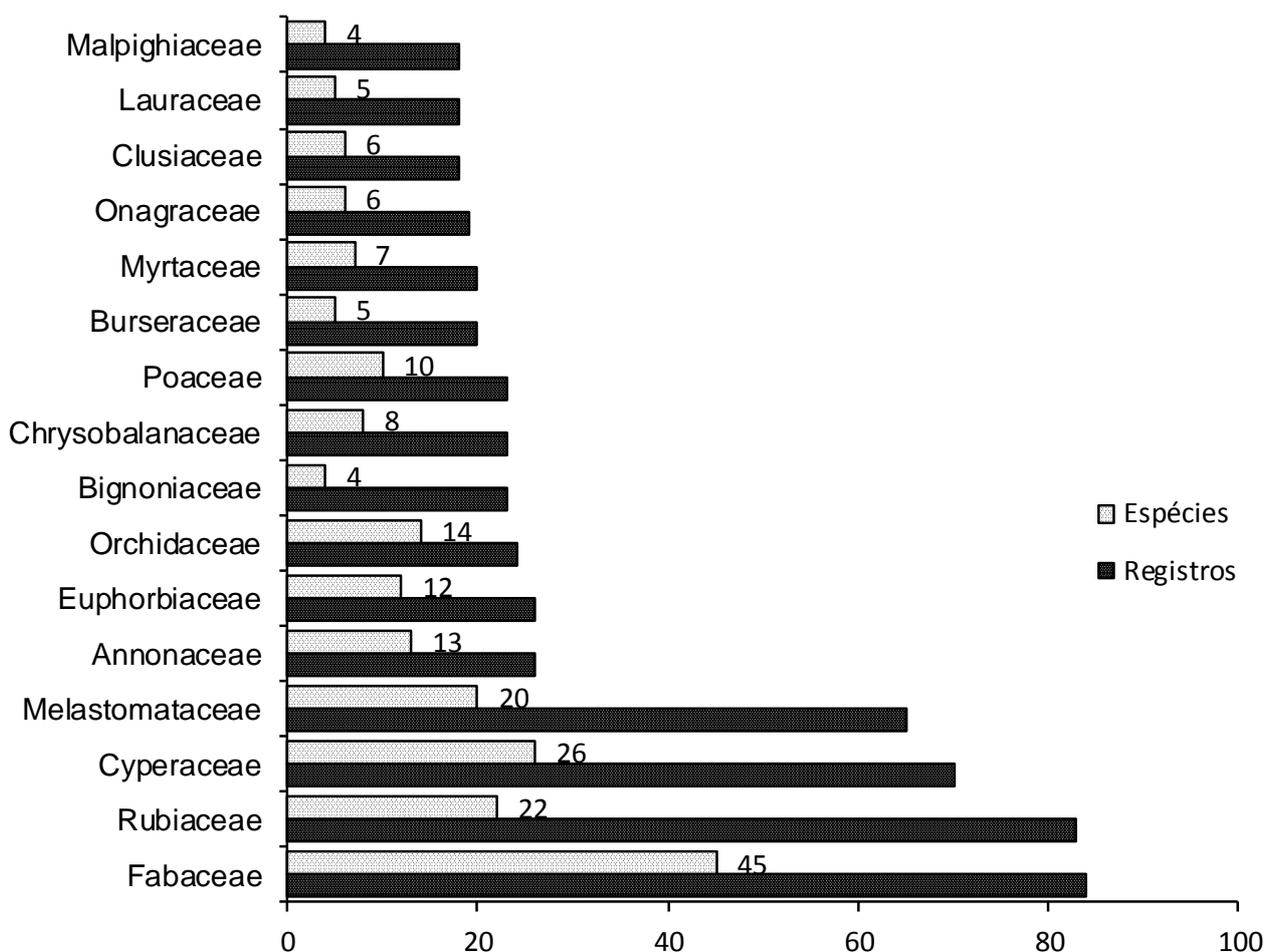


Figura 2. Número de registros de espécies por família na área de Influência da UHE Sinop, Mato Grosso, no Herbário CNMT, Sinop, Mato Grosso.

Nota-se o predomínio de famílias constituídas predominantemente por espécies de hábito arbóreo, com exceção de Rubiaceae e Cyperaceae, predominantes entre os arbustos e as ervas, respectivamente (Tabela 1). Na área de influência da UHE Sinop, as espécies do hábito arbóreo representam 46,9% do total dos registros amostrados, os arbustos somam 25,8%, as ervas 14,9% e os demais Lianas e Palmeiras correspondem 12,4%. As espécies herbáceas e arbustivas restringiram-se às áreas de borda, às margens de cursos d'água e ao interior de clareiras, estando praticamente ausentes sob o dossel das áreas florestais (IVANAUSKAS, 2002). A representatividade destas famílias de arbusto e ervas deveu-se principalmente ao Projeto de Monitoramento de Macrófitas aquáticas.

Tabela 1. Espécies agrupadas por hábito e as famílias com maiores registros, área de influência da UHE Sinop, MT.

Hábito	Registros	Famílias com maiores registros
Árvore	480	Fabaceae - (5,6%)
		Melastomataceae - (4,5%)
		Rubiaceae - (3,9%)
		Annonaceae - (2,4%)
Arbusto	263	Rubiaceae - (2,7%)
		Fabaceae - (1,5%)
		Onagraceae - (1,4%)
		Melastomataceae - (1,2%)
Erva	152	Cyperaceae - (6,8%)
		Orchidaceae - (2,3%)
		Poaceae - (2,3%)
		Pontederiaceae - (1,7%)
Liana	126	Bignoniaceae - (2%)
		Apocynaceae - (0,8%)
		Convolvulaceae - (0,8%)
		Rubiaceae - (0,8%)
Palmeira	1	Areaceae (0,09%)

As 10 espécies com maiores registros foram *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, *Fuirena umbellata* Rottb. e *Psychotria amplexans* Benth. (9 registros), *Genipa americana* L. (8 registros), *Eichhornia crassipes* L., *Bellucia grossularioides* (L.) Triana, *Iryanthera juruensis* Warb., *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven, *Caraipa densifolia* Mart. e *Aciotis acuminifolia* (Mart. ex DC.) Triana (7 registros) estão presentes na (Figura 2).

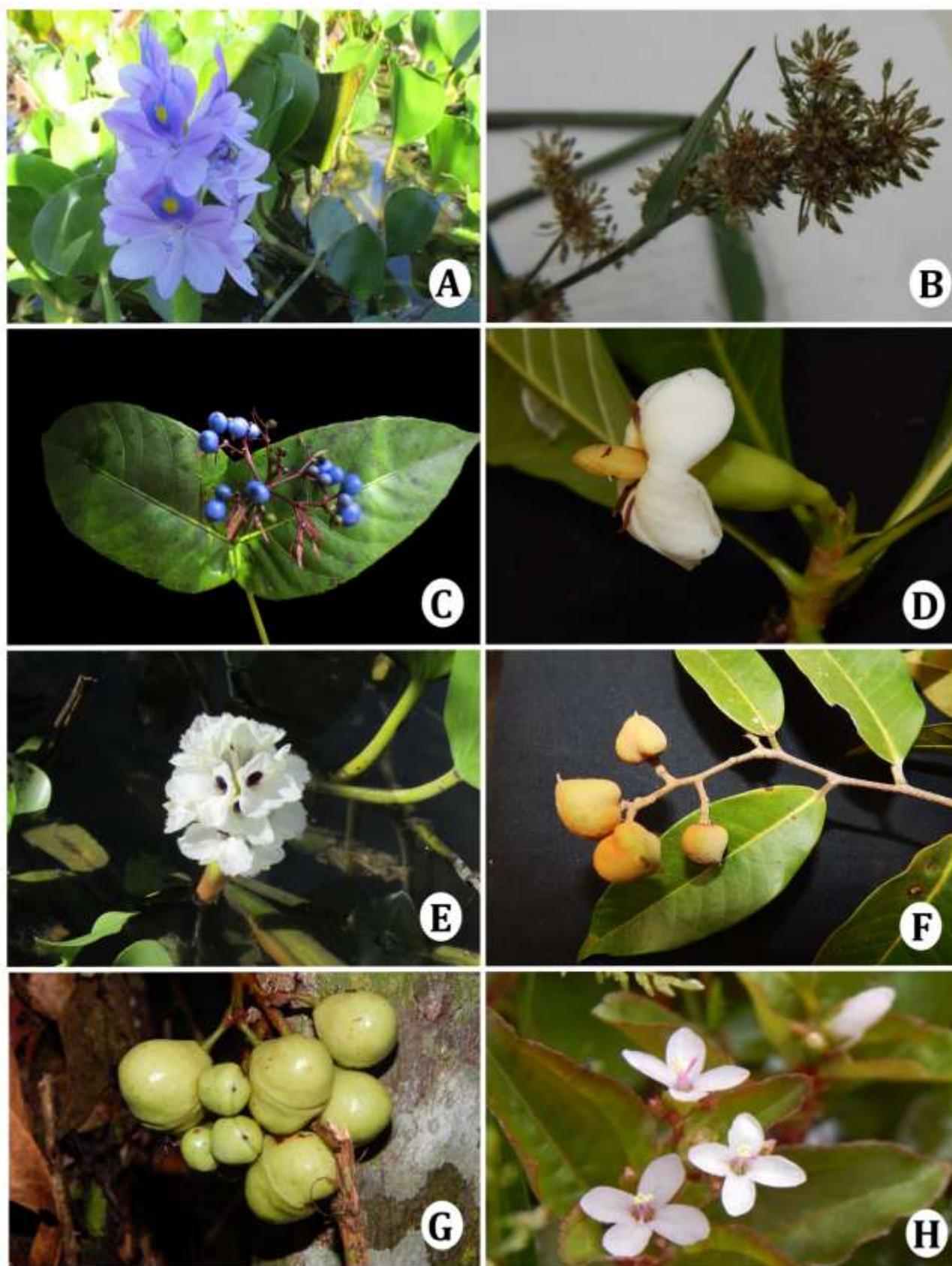


Figura 2. *Eichhornia azurea* (A), *Fuirena umbellata* (B), *Psychotria amplexans* (C), *Genipa americana* (D), *Eichhornia crassipes* (E), *Caraipa densifolia* (F), *Iryanthera juruensis* (G) e *Aciotis acuminifolia* (H). (Fonte: Milton O. Cordova e Dieneffe R. Giacoppini).

As florestas do Bioma Amazônico são representadas por poucas espécies abundantes e muitas espécies raras (MUNIZ et al., 1994; IVANAUSKAS et al., 2004). Conforme Ivanauskas; Rodrigues (2000), espécies com abundância intermediárias são aquelas que possuem de dois a nove indivíduos e abundantes as que apresentam mais de 10 indivíduos.ha<sup>-1</sup>, as demais podem ser consideradas raras localmente.

Das 102 famílias botânicas registradas, 19% podem ser consideradas raras com apenas um registro na coleção (19 famílias), 53% intermediárias de dois a nove registros (54) e 28% abundantes acima de dez registros (29). Destas são consideradas raras 4%, intermediárias 23% e abundantes 73% da riqueza dos registros totais para área de influência da UHE Sinop.

A riqueza encontrada no banco de dados pode ser considerada baixa, comparada com trabalhos realizados na região, mas temos que considerar que os quatro projetos envolvidos tinham grupos de estudos específicos, e alguns duraram até um ano, deixando algumas lacunas em questões de coletas, subamostrando a real diversidade da área. Em média programas de monitoramento de biodiversidade para empreendimentos dessa escala possui duração de cinco anos, além disso, o Programa de Resgate de Flora, do qual se esperava o maior número de registros, foi realizado em paralelo com a supressão da vegetação, gerando uma baixa incorporação de espécimes no herbário. Mas apesar disso, muitos dos registros são de grande importância botânica, tendo em conta que o habitat onde muitos foram coletados foi suprimido para a formação do lago, podendo ser, em muitos casos, o único registro para a região dessas espécies. Perante atuais circunstâncias, com o aumento de UHEs na região amazônica torna-se importante mais estudos que analisem e avaliem os dados coletados nesses empreendimentos, com a finalidade de aportar no estudo da diversidade local, e não simplesmente fiquem como parte do protocolo exigido pelas instituições fiscalizadoras.

Conclui-se que a representatividade dos projetos desenvolvidos na área de influência da UHE Sinop, com espécimes depositados no Herbário CNMT, contribuem para o conhecimento da flora do Estado de Mato Grosso devido a riqueza de espécies e famílias amostradas, muitas das quais resultam em registros raros e novas ocorrências para o estado. Estudos como este nos ajudam a ter um panorama da diversidade vegetal e como deverão ser implementados os futuros projetos para a conservação local.

### **Agradecimentos**

Ao Herbário Virtual da Flora e de Fundos (INCT – HVFF) pela bolsa concedida à primeira autora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APW. **Angiosperm phylogeny website**. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 12 de julho de 2019.

ARAUJO, R. A., COSTA, R. B., FELFILI, J. M., GONÇALVES, I. K., SOUSA, ROBERTO A. T. M., & DORVAL, A. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. **Acta Amazonica**, v.39, n.4, p. 865-877, 2009.

BFG - The Brazil Flora Group. 2018. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**, v.69, n.4, p. 1513-1527.

COMPANHIA ENERGÉTICA SINOP (CES). Projeto Básico Ambiental – PBA. Sinop, MT. 2013, 680 p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Avaliação ambiental integrada da bacia hidrográfica do rio Teles Pires: relatório final: sumário executivo. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Documents/AAI%20Teles%20Pires/AAI%20Teles%20Pires%20-%20Relat%C3%B3rio%20Final%20%20Sum%C3%A1rio%20Executivo.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

**SPECIESLINK. Acervo do Herbário CNMT**. Disponível em: <http://www.splink.org.br>. Acesso em: 10 de jul. de 2019.

GIACOPPINI, D. R.; CORDOVA, M. O. Estrutura e composição da comunidade arbórea da área de influência da UHE Sinop na Amazônia Meridional. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. 2018, Cuiabá. **Anais...** SOCIEDADE BOTÂNICA BRASILEIRA, 2018.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasil**. de Botânica, v.23, n.2, 291-304, 2000.

IVANAUSKAS, N. M. **Estudo da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte-MT**. 2002. 185f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Estrutura de um trecho de floresta amazônica na Bacia do Alto Rio Xingu. **Acta Amazonica**, v.34, n.2, p.275-299, 2004.

KUNZ, S.H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; STEFANELLO, D. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um trecho de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Trairão, Bacia do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta Amazonica**, v.38, n.1, p. 245-254, 2008.

KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V.; IVANAUSKAS, N. M.; STEFANELLO, D. & SILVA, E. Fitossociologia de uma área de Floresta Estacional Perenifólia na Fazenda Amoreiras, Querência, MT. *Revista **Árvore***, Viçosa-MG, v.34, n.4, p.713-721, 2010.

MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). *Acta Amazonica*, v.24, n.2, p.219-236, 1994.

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*, v.01, n.01, p.34-43, 2013.

SOUZA, D. F. UHE TELES PIRES: UM ESTUDO DE CASO DE GERAÇÃO HIDROELÉTRICA NA AMAZÔNIA. *Revista Georaguai*, v.6, n.2, p. 95-111, 2016.



### **Sistemas Agroflorestais e a mudança na percepção ambiental de famílias agricultoras no Portal da Amazônia**

Jôine Cariele Evangelista do Vale<sup>1</sup>; Alana Raquel Pires<sup>2</sup>; Marla Leci Weihs<sup>3</sup>; Alexandre de Azevedo Olival<sup>4</sup>

1- Mestranda pelo Programa de Pós Graduação (Stricto Sensu) em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; 2- Acadêmica do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; 3- Professora do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta; 4- Diretor Executivo do Instituto Ouro Verde e Professor da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

**Resumo:** As intervenções humanas na região do Portal da Amazônia desencadearam sérios impactos ambientais, resultando em perda da biodiversidade devido ao desmatamento e da perda qualidade do solo para o uso extensivo da pecuária. A fim de mitigar esses impactos em famílias agricultoras, surge o projeto Sementes do Portal, implantando Sistemas Agroflorestais (SAFs), promovendo práticas de recuperação de áreas degradadas e geração de renda de forma sustentável, criando alternativas e ensinando a valoração dos recursos naturais. Com isso, o presente trabalho visa descrever as mudanças na percepção ambiental de famílias agricultoras engajadas com o

projeto há aproximadamente nove anos. Para tanto utilizou-se uma abordagem qualitativa embasada grupos focais e linha do tempo com sete famílias em cinco municípios da região do Portal da Amazônia. A promoção da interação harmônica entre agricultor e natureza proporcionou diversas mudanças positivas, levando a recuperação de nascentes, do solo e da vegetação nativa, ao mesmo tempo gerando renda devido ao aumento da produção leiteira e a venda de produtos advindos do SAF. Além disso, aprender sobre conservar os recursos em suas terras passou a envolver sentimentos, percepções e atitudes que permitiram a mudança na forma de ver o meio natural em que estão inserindo, valorando-o. Em outras palavras, por meio do projeto, os SAFs se tornaram uma peça chave na construção de uma visão diferente sobre a necessidade de conservar os recursos naturais, por meio um desenvolvimento integrado e sustentável impactando diretamente na vida dos agricultores, gerando renda, perspectiva de permanência no campo, conhecimento e bem-estar.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar; Produção sustentável; Amazônia.

### **Introdução**

No Território Portal da Amazônia, norte mato-grossense, a resiliência dos sistemas de agricultura familiar foi – e, em grande parte, tem sido - desafiada por modelos de produção baseados em uma ética antropocêntrica. O modelo de produção e comercialização, incentivado durante todas as fases de expansão da fronteira agrícola, foi baseada na superioridade humana sobre a natureza, não levando em conta as condições socioambientais amazônicas como solo e condições pluviométricas, estradas, infraestrutura etc. Nessa ótica, o ecossistema florestal foi considerado uma barreira a ser enfrentada e derrotada (GUIMARÃES NETO, 2002). Do mesmo modo, a biodiversidade, uma das estratégias centrais da resiliência ambiental tem sido tratada como um problema para a manutenção de modos de produção centrados na lógica da indústria: insumos químicos, melhoramento genético, limpeza da área, monocultivo, etc., (ALTIERI; MERRICK, 1997).

Mesmo quando os estímulos melhoraram substancialmente a renda das famílias de agricultores, como a transição para a produção de gado leiteiro, o resultado foi à ampliação da taxa de desmatamento, gerando grandes perdas da vegetação nativa, até mesmo nas áreas de Reservas Legais e Áreas de Proteção Permanente (APPs). Dos 16 municípios que foram o Território Portal da Amazônia, 07 possuem mais de 50% de sua área já desmatada, comprometendo o volume e a qualidade dos recursos hídricos, restringindo gradualmente o acesso do gado à água, e intensificando a degradação de

pastagens e os eventos de “morte súbita” do capim (*Brachiara brizanta*) devido ao manejo equivocado (VALE, 2017).

Visando contribuir com a redução dos problemas da falta de recuperação ambiental, pobreza e a falta de assistência técnica, e sob a visível influência de pensamentos ligados aos sistemas de cultivo complexos e diversificados (ALTIERI, 2009), surge neste cenário o projeto Sementes do Portal. Desenvolvido entre 2010 e 2019, apoiado pelo Fundo Amazônia, e implementado pelo Instituto Ouro Verde (IOV), esse projeto já se encontra em sua segunda fase.

Inicialmente o projeto focava em busca de beneficiar agricultores familiares de sete municípios da região do Portal da Amazônia através do apoio para diversificação da produção e recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais (IOV, 2014). Em sua segunda fase incorporou estratégias de apoio a comercialização de produtos originários das agroflorestas e articulação com instituições de pesquisa. Atualmente envolve os municípios de Apicás, Alta Floresta, Carlinda, Colíder, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena, Terra Nova do Norte.

Durante sua primeira fase (2010 a 2013), Sementes do Portal apoiou a recuperação de 1.246 hectares de áreas degradadas (recomposição de áreas de proteção permanente e reserva legal), beneficiando diretamente 518 famílias (ANANCHE et al., 2016) contribuindo para a difusão de Sistemas Agroflorestais (SAFs), que combinam o uso sustentável da floresta com a lavoura e a pastagem, (re)adequando as propriedades à legislação ambiental, recuperando nascentes e preservando braços de rios, ao mesmo tempo que compartilha formas de produção sustentável, produzindo alimentos, criando alternativas de mercado e gerando renda.

Algumas das práticas promovidas pelo projeto são: a introdução de conceitos e técnicas como a “muvuca” (implantação e manejo de agroflorestas com a semeadura de espécies florestais e agrícolas); a promoção de alternativas visando o abandono de práticas nocivas ao meio ambiente, como a queimada e o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos; e fomentando a coleta de sementes florestais nativas como uma alternativa econômica para os agricultores (e conseqüente valorização da floresta em pé), por meio da implantação de casas de sementes e do fortalecimento de uma rede de coletores.

Este trabalho analisa resultados parciais do projeto “Do dossel ao chão: Um olhar sobre a mudança de paisagem e de bem-estar na agricultura familiar da Amazônia mato-grossense”, desenvolvido por uma equipe de professores e alunos da Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT, e técnicos do Instituto Ouro Verde,

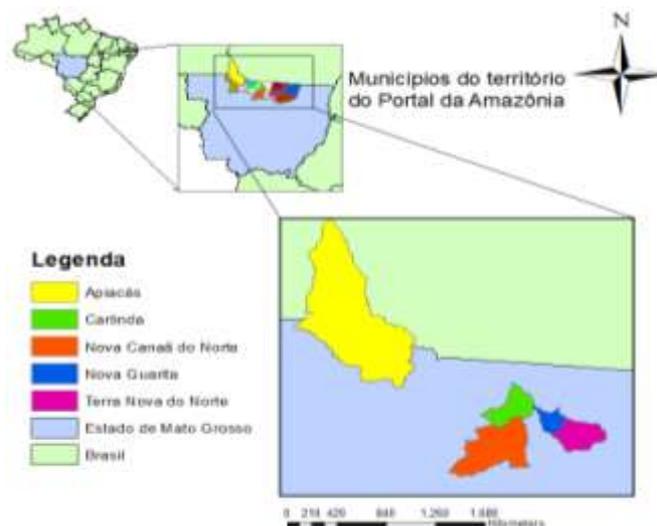
integrantes do PRAFAM (Programa de Pesquisa em Resiliência da Agricultura Familiar no Norte e Noroeste de Mato Grosso).

Portanto, este trabalho apresenta como objetivo compreender alguns dos mais importantes benefícios do projeto Sementes do Portal: a mudança na relação dos agricultores com a terra e a valorização dos recursos naturais como a água e a floresta. Partiu-se da premissa de que é necessário verificar como iniciativas semelhantes a essa podem transformar a maneira como as pessoas percebem, vivenciam e valoram o ambiente em que estão inseridas, sendo estas informações de suma importância para os gestores de políticas públicas para planejar e atender as demandas sociais (ITTELSON et. al, 1974

## Metodologia

### Área de estudo

A pesquisa foi realizada com agricultores que participam do projeto Sementes do Portal há 09 anos, nos municípios de Apicás, Carlinda, Nova Guarita, Nova Canaã do Norte e Terra Nova do Norte (figura 1).



**Figura 1:** Território do Portal da Amazônia e Localização dos municípios onde estão as propriedades dos agricultores entrevistados. Fonte: Mapa confeccionado com o uso do software ArcGis 10.3.

### Grupos focais

Foram feitos grupos focais (*focal groups*) e linha do tempo (*timeline*) com sete famílias de agricultores, sendo duas em Apicás, uma em Carlinda, duas em Nova Guarita, uma em Nova Canaã do Norte e uma em Terra Nova do Norte. Este método participativo que reúne seis a oito pessoas para realizar uma discussão informal, moderada por um único pesquisador (TRAD, 2009). Associado a construção de linhas de tempo, esse método permite se acessar um grande volume de informações, pois o

pesquisador constrói uma série de possibilidades de informações que lhe permitem levar em conta várias opiniões sobre o mesmo assunto e obter mais informações sobre a realidade (MINAYO et al., 2002).

Os critérios para seleção dos entrevistados foram: engajamento das famílias nas ações do projeto Sementes do Portal, não apenas como beneficiários, mas como articuladores locais, com alto nível de participação nas atividades do projeto, investimento na transição da pastagem para os sistemas agroflorestais. Fomentou-se a participação da família, ou do homem e da mulher, buscando ampliar o leque de percepções, imagens e memórias, para além do ponto de vista do chefe da família.

Para melhor ilustrar a mudança na paisagem das propriedades, foram apresentadas aos agricultores (fixadas lado a lado em uma cartolina), uma imagem de satélite de sua propriedade, no ano de 2008, e outra imagem capturada com o uso de Drone (veículo aéreo não tripulado e controlado remotamente, acoplado a uma câmera fotográfica de alta resolução), no ano de 2018 (em duas propriedades foram usadas imagem do ano de 2019).

Cada entrevistado assinou um Termo de Consentimento do Livre Esclarecido, antes de iniciar a entrevista, no qual era informado do teor da pesquisa, bem como assegurado de que sua dignidade seria preservada com o direito de se retirar da coleta de dados no momento que desejasse.

As entrevistas tiveram duração aproximada de duas horas, na qual apoiados com um roteiro previamente estabelecido os pesquisadores conduziram uma conversa, que era gravada e posteriormente transcrita (ANDER-EGG, 1978. p. 110). O roteiro continha perguntas que buscavam entender os benefícios da adesão do cultivo de SAFs e as mudanças que ocorreram na vida dos agricultores durante esses 10 anos devido ao engajamento com o projeto, com ênfase nas dimensões do bem-estar familiar e na mudança de percepção ambiental.

As informações relatadas pelos agricultores eram escritas na cartolina, destacando pontos principais das falas, ou mesmo desenhando uma linha de tempo que facilitava ao agricultor relacionar os fatos com as datas (figura 2). As entrevistas e as propriedades foram fotografadas com a devida permissão dos entrevistados.



**Figura 2:** Grupos focais realizados com famílias agricultoras.

## Resultados e Discussão

De modo geral, o que se percebe é um paralelo quando comparados os dois períodos 2008 e 2018 (ou 2019), com visível mudança na paisagem. Conforme relatos dos agricultores, há dez anos o que predominava em todas as propriedades visitadas era a pastagem, com sinais de degradação (perda de vigor das plantas, áreas com exposição de solo, presença de plantas indicadoras de baixa fertilidade e compactação de solos), com a maior parte das áreas de APP degradada. Naquela época estudos como o de Dias-Filho (2007) já estimavam que mais da metade das áreas com pastagens cultivadas do Brasil estavam em estágio de degradação, em decorrência do manejo inadequado e com baixos índices de produtividade.

Na Amazônia, a conversão acelerada da floresta em pastagem acabou gerando alterações nas características físico-químicas do solo (MULLER et al., 2001), com destaques para a porosidade devido ao aumento da densidade das partículas gerada pelo pisoteamento do gado. Esse fenômeno diminuiu a infiltração de água e conseqüentemente levou à lixiviação dos nutrientes (ANJOS et al., 1994), eliminando a maior parte da matéria orgânica existente, produzida por milhares de anos de decomposição, gerada pela floresta em pé e em equilíbrio. A retirada de árvores e diminuição da diversidade vegetal e animal também levaram a quebra nos processos naturais de ciclagem de nutrientes, fundamentais para a manutenção da fertilidade e

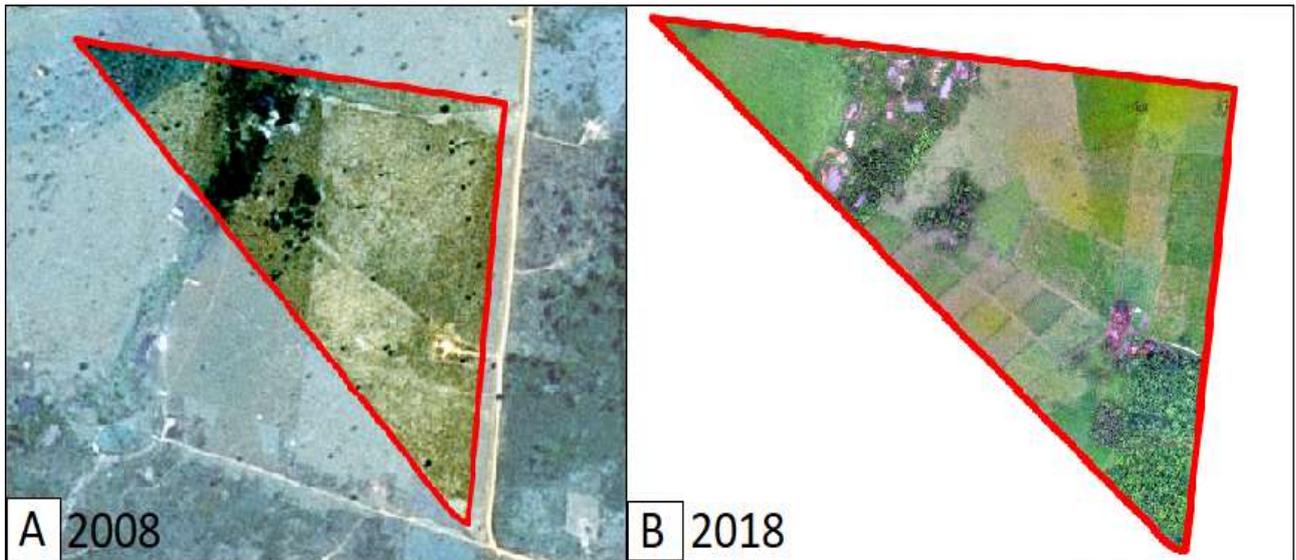
resiliência do ecossistema natural.

A partir do engajamento com o projeto sementes do Portal, os agricultores puderam iniciar o processo de transformação de suas propriedades. A tabela 01 apresenta a evolução da ocupação da área em 04 propriedades envolvidas com o projeto de pesquisa. Chama atenção a grande redução na porcentagem de áreas degradadas, principalmente devido à incorporação de sistemas agroflorestais.

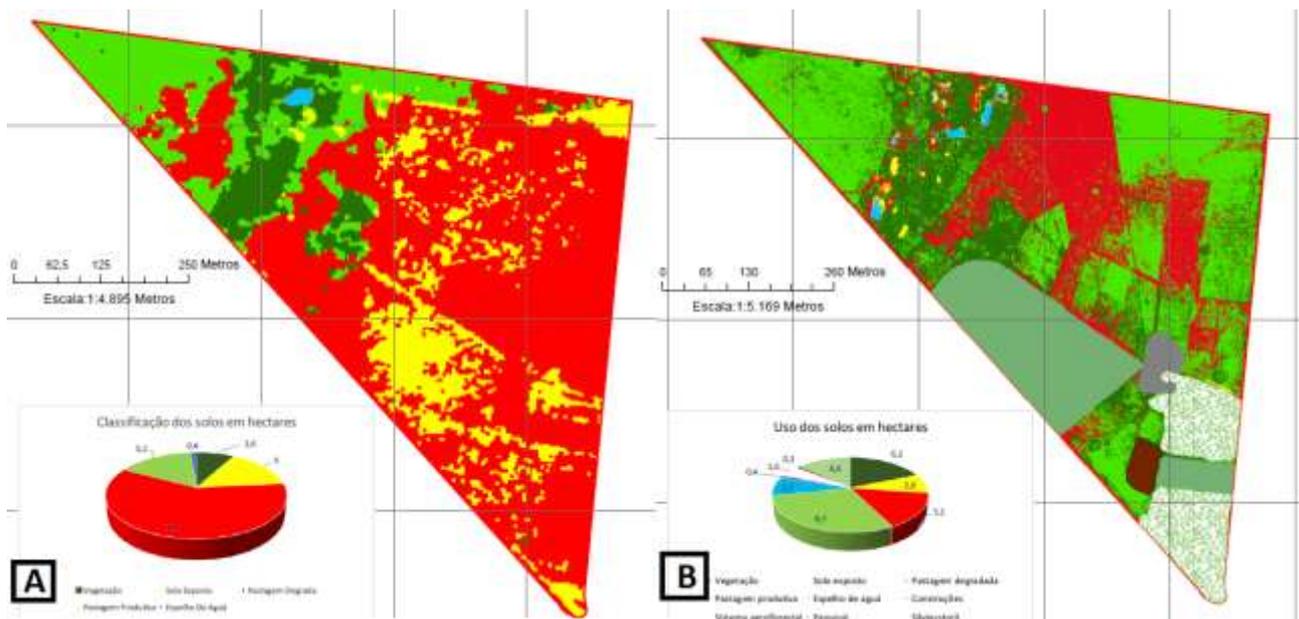
**Tabela 01:** Variação na ocupação da área de propriedades rurais.

Tipo de Área	Variação na área ocupada em 2008 e 2019 (%)			
	1	2	3	4
Área degradada	-23,25	-13,37	-43,90	0,09
Pastagem	-27,01	-6,07	13,17	-1,53
Agroflorestas (incluindo SSP)	29,24	12,98	18,07	2,19
Outras Áreas produtivas	1,69	21,48	0,90	0,05
Espelho d'água	12,33	1,59	6,90	-1,78
Solo Exposto	13,65	-11,34	-7,00	1,93
Vegetação	-6,75	-5,50	10,65	-1,00
Construções	0,09	0,22	1,20	0,05

Nas APPs, sobretudo em torno das nascentes, os agricultores protegeram os cursos d'água com o plantio de um misto de espécies arbóreas nativas e frutíferas, formando pomares agroflorestais. Na propriedade da figura 2 e 3 pode-se observar a transição do uso extensivo da pastagem, para a adoção de sistemas agrossilvipastoris, com o uso de piqueteamento e plantio de árvores de mogno e Pequi, para sombreamento para o gado (que gerou o aumento da produção do leite devido à melhoria na qualidade da pastagem e do conforto térmico do gado leiteiro), ao mesmo tempo em que são produzidos frutos, que geram renda complementar para a família agricultora.



**Figura 3:** Propriedade no município de Nova Guarita. A) ano de 2008 e B) ano de 2018. Fonte: A) imagem georreferenciada a partir do sensor SPOT 2008; B) imagem capturada com o uso de drone.



**Figura 2:** Perfil de uso do solo de propriedade no município de Nova Guarita que aderiu aos SAFs. A) ano de 2008 e B) ano de 2018.

De fato, o uso de sistemas integrados como esses é uma alternativa inteligente e sustentável, pois recria as condições da floresta (VIEIRA et al., 2009), gerando a otimização dos ciclos biológicos dos animais e dos vegetais, que reflete na qualidade da produção (BALBINO et al., 2011).

Segundo os entrevistados, a preservação e recuperação da vegetação trouxeram muitos benefícios, incluindo o fornecimento da sombra depois de um árduo dia de

trabalho, a contribuição para um clima mais agradável e o aumento da quantidade de espécies de animais silvestres. De fato, os SAFs, como aponta Tabarelli et al., 2010, “são os sistemas agrícolas que oferecem melhores condições para a conservação da biodiversidade através da viabilização da conectividade entre áreas florestais”. Se os SAFs fossem implantados em mais propriedades, onde ainda predomina a pastagem e os pequenos fragmentos florestais isolados, que prejudicam a conectividade entre as diferentes populações da fauna local, as famílias poderiam gozar de maiores benefícios em termos de qualidade de vida.

Os entrevistados relatam que não tinham a visão atual de preservação da mata ciliar nas nascentes e nos cursos d’água. Relatam que antes de participarem do projeto, o reflorestamento era uma forma de imposição do governo, que caso não fosse cumprida, geraria multas. Mas com a participação no projeto, o plantio e a conservação da agrofloresta se tornou prazeroso. A prática da recuperação das áreas de APP passou a ser um ato com importância, pois também representa uma melhoria da qualidade de vida. Também é importante destacar que a recuperação da vegetação nativa e a conservação dos remanescentes florestais podem trazer benefícios diretos aos SAFs, fornecendo diversos serviços ecossistêmicos, como: polinização, controle de pragas, barreiras de vento, interações com clima e recursos hídricos (JOHNS, 1999).

Aprender a manter a vegetação nativa nas áreas de APP também contribuiu para ampliar a percepção sobre a importância da água. Para maioria dos agricultores, a visão de preservação da água era bastante conservadora, entretanto a percepção e conscientização sobre a importância dela aumentou muito nos últimos anos. Segundo eles, a preservação da água tornou-se algo estreitamente valioso, essencial e indispensável para a vida. De fato, é evidente que a manutenção e a proteção da mata ciliar nas nascentes garantiram a preservação e a permanência das águas nas propriedades, o que difere em geral das propriedades vizinhas, que quando apresentam braços de rios estão, na maioria dos casos, com a mata ciliar quase totalmente degradada e com os rios assoreados.

Outro recurso que passou a ser valorizado e cuidado é o solo. Apesar de todos os entrevistados terem a experiência anterior de trabalhar com agricultura, a manutenção do solo não era feita de maneira apropriada, pois a maioria não focava no solo propriamente dito. Segundo os agricultores, as queimadas eram a única solução para limpar a pastagem de ervas invasoras. Eles comentam que essa técnica prejudicava muito o solo. A visão foi modificada com base na orientação técnica a que os agricultores têm acesso, por meio da participação no projeto. Passaram a utilizar a adubação verde, entre outras

técnicas de inclusão de matérias orgânicas como forma de adubo natural, usado para o enriquecimento da qualidade do solo.

Assim, percebe-se que, quando se incentiva esse tipo de iniciativa, os agricultores se tornam protagonistas da transição ao modo de vida e produção sustentável, desempenhado ao mesmo tempo a função de produtores e de conservadores da biodiversidade (SACHS, 2001). A partir deste exemplo também se faz evidente a mudança na valoração que os agricultores dão aos recursos naturais, com destaque para três principais pontos: floresta, água e o solo.

O olhar sobre a terra mudou muito em comparação com o que se pensava antigamente, o compromisso com a terra foi restabelecido por meio de práticas mais sustentáveis. Em última instância, a valorização e a manutenção da terra dobrou os resultados das colheitas.

Os agricultores não só têm consciência da importância da transição para os sistemas agrossilvipastoris e agroflorestais, em termos de renda, mas também no que tange às mudanças que ocorreram em si próprios, como a forma com que eles passaram a se relacionar com a terra e com os recursos naturais, reconhecendo que somente práticas sustentáveis podem permitir que eles permaneçam na terra.

## **Conclusão**

Há um divisor de águas na forma de produzir da agricultura familiar, na fase atual de avanço na fronteira agrícola na Amazônia mato-grossense. De um lado, um grupo extenso de agricultores que investiu em gado leiteiro, em um sistema de monocultivo, de baixa diversidade, e que encontra barreiras ambientais, cada vez maiores, para manter o nível de produtividade e renda. De outro lado, há um grupo de agricultores, mesmo que disperso, mas de importância fundamental no que tange à reconstrução das relações humanas com a natureza, que vêm diversificando a produção. Assim, enquanto mantêm o investimento no gado leiteiro, que garante uma parcela significativa da renda das famílias, abre-se um leque de opções em termos de diversificação e comercialização da produção, mas, sobretudo, de melhoria da qualidade de vida da família agricultora.

A diversidade de frutas que volta à mesa do agricultor, a sombra das árvores que os protege durante as horas de sol quente, os animais silvestres que voltam a visitar a propriedade e as trocas de saberes entre agricultores, participantes do projeto Sementes do Portal, vêm ampliar a satisfação com a atividade agrícola e o seu modo de vida. Esta melhoria está relacionada ao bem físico, psicológico e emocional, além da importância do fortalecimento dos laços sociais. Trata-se de uma mudança que afeta os

sentimentos, percepções, atitudes e pensamentos, como resultados desse contato recíproco com o meio em que vivem e as pessoas que compartilham da mesma percepção.

Os SAFs figuram, neste sentido, como a peça-chave na construção de um desenvolvimento integrado e sustentável, tornando, deste modo, umas das ferramentas indispensáveis para a geração de renda, conservação dos recursos naturais e reprodução dos modos de vida dos agricultores familiares da Amazônia mato-grossense.

### **Agradecimentos**

Aos agricultores participantes da pesquisa, ao Instituto Ouro Verde e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado a primeira autora.

### **Referências Bibliográficas**

ALTIERI, M. A. Agroecology, small farms, and food sovereignty. **Monthly review**. v. 61, n. 3, p. 102-113, 2009.

ALTIERI, M.; MERRICK, L. Agroecologia e conservação *in situ* da diversidade de plantações nativas no terceiro mundo. In: WILSON, E. (Ed.). **Biodiversidade**. Tradução M. Santos; R. Silveira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 462–473.

ANACHE, B; MAIA, H. T; EGER, H.; WEISS, H.; WALKER, H. **Avaliação de efetividade: Projeto sementes do portal**. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES. 2016. 72p.

Disponível em: <[http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/monitoramento-avaliacao/relatorio-efetividade/IOV\\_1a-fase\\_Relatorio-Efetividade.pdf](http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/monitoramento-avaliacao/relatorio-efetividade/IOV_1a-fase_Relatorio-Efetividade.pdf)>.

Acesso em: 24 de junho 2019.

ANDER-EGG, E. **Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales**. 7 ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978, cap. 3,4,5 e 6, p. 28-80.

ANJOS, J. T.; UBERTI, A. A. A.; VIZZOTO, V. T.; LEITE, G. B.; KRIEGER, M. Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 18, p. 139-145, 1994.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.M.; PORFÍRIODASILVA, V.; MORAES, A. de; MARTÍNEZ, G.B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A.N.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. dos; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavourapecuáriafloresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária**

**Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 0-0, 2011.

CARVALHO, S. P.; FERREIRA, G. A.; MARIN, J. O. B.; VARGAS, F., BELO, A. F. C. F.; DE CASTRO MENDONÇA, D. Reforma agrária: a realidade de um assentamento rural.

**CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 4, n. 8, p. 67-97, 2009.

DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.

GUIMARÃES NETO, R. B. **A lenda do ouro verde: política de colonização no Brasil contemporâneo**. Cuiabá, MT : Brasília, Brazil: UNICEN Publicações ; UNESCO, 2002.

ITTELSON, W. H.; PROSHANKY, H.M.; RIVLIN, L.G.; WINKEL, G.H.. Homem Ambiental. **Série: Textos de Psicologia Ambiental, Laboratório de Psicologia Ambiental**, n. 14. Brasília, DF: UnB. 1974.

IOV-Instituto Ouro Verde. **Relatório de atividade**. Banco Amazônia. 2014. Disponível em: <[http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/galleries/documentos/monitoramento-avaliacao/relatorio-efetividade/IOV\\_1a-fase\\_Relatorio-Efetividade.pdf](http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/galleries/documentos/monitoramento-avaliacao/relatorio-efetividade/IOV_1a-fase_Relatorio-Efetividade.pdf)>. Acesso em: 11/08/2019.

JOHNS, N. Conservation in Brazil's chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cocoa agroecosystem. **Environmental Management**, v.23, n.1, p.31-47, 1999.

MINAYO, M. C. DE S. (Org.). **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MULLER, M. M. L.; DE FÁTIMA GUIMARÃES, M.; DESJARDINS, T.; DA SILVA MARTINS, P. F. Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1409-1418, 2001.

OLIVAL, A. D. A.; BUSCHBACHER, R.; DE OLIVEIRA, R. E.; RODRIGUES, C. H.; BARTELS, W. L.; OLIVAL, A. A. S; ARANTES, V. T.; FARIAS, R. A.; SCAGLIA, S. Resiliência da agricultura familiar na Amazônia: co-construção de um programa de pesquisa-ação multi-institucional no Brasil. **Anais do VIII Congresso da APDEA, ESADR**. 2016.

RIBOT, J.C.; NAJAM, A.; WATSON, G. Climate variation, vulnerability and sustainable development in the semi-arid tropics. In: (Eds.) RIBOT, J.C.; MAGALHÃES, A.R.; PANAGIDES, S. S. **Climate Variability, Climate Change and Social Vulnerability in the Semi-Arid Tropics**. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, 1996, p. 13-54.

SACHS, I. Brasil rural: da redescoberta à invenção. **Estudos avançados**, v. 15, n. 43, p. 75-82, 2001.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, 2009.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, v.143, n.10, p.2328-2340, 2010.

VALE, J. **Percepção dos Agricultores sobre os Impactos da Chegada da Soja no Assentamento São Pedro, Paranaíta-MT**. Trabalho de Conclusão de Curso—Alta Floresta: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2017.

VIEIRA, D. L.; HOLL, K. D.; PENEIREIRO, F. M. AgroSucessional restoration as a strategy to facilitate tropical forest recovery. **Restoration Ecology**, v.17, n.4, p.451-454, 2009.

WEIHS, M. L. **Conexão (in) visível: degradação ambiental e saúde na fronteira agrícola amazônica**. Tese de doutorado, UNB. p. 207. 2016.



### **Sustentabilidade da produção hortícola familiar do município de Carlinda, Mato Grosso, Brasil**

Charles Caioni<sup>1</sup>, Sandra Mara Alves da Silva Neves<sup>1</sup>, Santino Seabra Junior<sup>2</sup>, Bruniely de Paula Rodrigues<sup>3</sup>, Wesley Vicente Claudino<sup>4</sup>;

1- Laboratório de Geotecnologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, MT; 2- Professor adjunto ao departamento de agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Mutum, MT; 3- Graduanda em agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, MT; -4- Professor adjunto ao departamento de engenharia florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** Ao longo dos anos, a floresta Amazônica vem passando por fortes processos antropocêntricos onde uma das eficientes formas de redução do desmatamento é a otimização das áreas produtivas. O presente estudo objetivou analisar a sustentabilidade da produção hortícola comercial gerada no município de Carlinda, Mato Grosso, na perspectiva de contribuir com o fortalecimento da agricultura familiar

regional. Foram identificados 43 horticultores, sendo esses informantes entrevistados com auxílio de um formulário que possibilitou a obtenção do Índice ambiental e de Desenvolvimento Econômico e Social. A produção hortícola desenvolvida apresentou Sustentabilidade comprometida para ambos índices, demonstrando a necessidade de políticas públicas efetivas que visem sanar suas fragilidades. Constatou-se que a produção hortícola pode ser ampliada, visando principalmente o abastecimento regional. Além de constituir como uma alternativa produtiva para a Amazônia mato-grossense, considerando que seu modelo produtivo não demanda a necessidade de grandes extensões de terra, que é exigida pelas monoculturas.

**Palavras-chave:** Amazônia, Desmatamento, Agricultura familiar, Horticultura tropical, Sustentabilidade.

## Introdução

O aumento das atividades antropogênicas tem ocasionado significativos impactos ao meio ambiente. Em regiões de alta produção agrícola o uso indiscriminado da água tem implicado em fortes reduções de sua disponibilidade. No norte de Mato Grosso, a inserção e o desenvolvimento da atividade agropecuária contribuíram diretamente para a supressão da vegetação nativa. Segundo Margulis (2003), o avanço da pecuária tem sido a principal causa do desmatamento na Amazônia. Domingues & Bermann (2012) atribuíram o atual cenário ao modelo de colonização da Amazônia, que se baseou na constante abertura de novas áreas para inserção, principalmente, de pastagens e/ou cultivo de soja. Diante desse cenário torna-se evidente a necessidade de imediata tomada de medidas de mitigação.

Uma das eficientes formas de redução do desmatamento é a otimização das áreas agrícolas produtivas (HOMMA, 2012). Para tanto, a agricultura familiar apresenta-se com um sistema de alta potencialidade reductiva, uma vez que proporciona altas taxas de produção agrícola em pequenas áreas. No Brasil a lei nº 11.326/2006 da agricultura familiar classifica como agricultores familiares, os indivíduos que possuam estabelecimentos rurais (terras) com tamanho de 01 a 04 módulos fiscais e que desenvolvam atividades agrícolas utilizando a força de trabalho dos membros da família e com baixo desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 2006). No caso de Carlinda, o tamanho do módulo é de 100 ha, ou seja, os agricultores com propriedade até 400 ha podem ser beneficiados pelas políticas públicas relativa à agricultura familiar.

Damasceno *et al.* (2011) afirmou que todos os anos a agricultura familiar movimenta bilhões de reais no país, produzindo a maioria dos alimentos que são

consumidos pela população brasileira. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) esta atividade é responsável por 10% do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro.

Dentre os diversos modelos de produção agrícola, a horticultura se destaca devido ao intensivo emprego de mão de obra, este sistema vem desempenhando papéis não só econômicos, mas também sociais. Faulin & Azevedo (2003) afirmaram que esta atividade contribuiu para o fortalecimento e garantia da sustentabilidade dos pequenos produtores rurais, pois proporciona renda econômica constante e o aumento da necessidade de mão de obra no campo. Face ao exposto, este artigo objetivou analisar a sustentabilidade (ambiental e de Desenvolvimento Econômico e Social) da produção hortícola comercial gerada no município de Carlinda, Mato Grosso, na perspectiva de contribuir com o fortalecimento da agricultura familiar regional.

## **Material e métodos**

### *Área de estudo*

O estudo foi realizado com os agricultores familiares comerciantes, cujas propriedades estão localizadas no município de Carlinda/MT, situado entre as coordenadas geográficas de 55°30'01" a 57°00'12" longitude W e 9°00'03" a 11°00'02" latitude S (Figura 1). A extensão territorial municipal totaliza 2393.024 Km<sup>2</sup>, contendo uma população de 10.626 habitantes, sendo que 6.415 habitantes são residentes da zona rural e 4.575 na urbana (IBGE, 2013). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Carlinda é de 0.665, abaixo dos índices do Estado e do país que são de 0.725 e 0.730, respectivamente (PNUD, 2014).

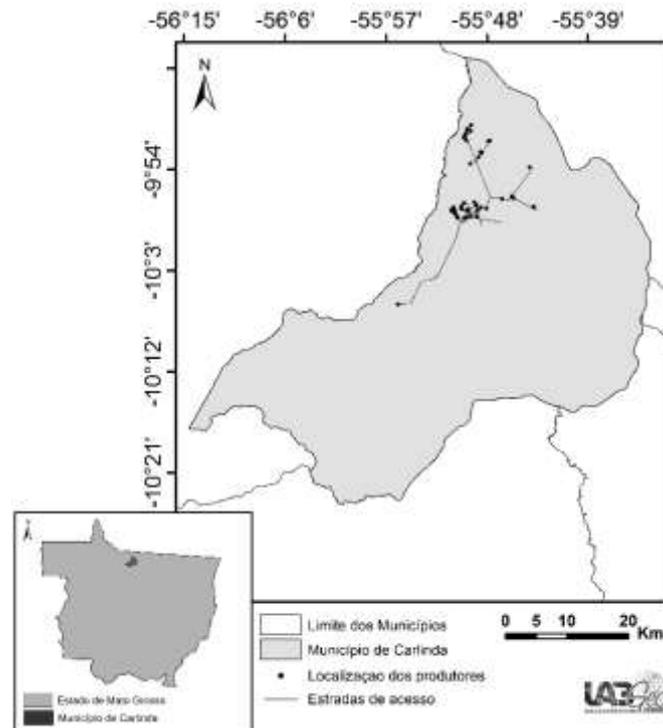


Figura 1. Município de Carlinda situado na porção norte do estado de Mato Grosso. A imagem foi obtida por meio do programa ArcGIS, versão 10.4 (ESRI, 2017).

### *Procedimentos metodológicos*

Os dados primários foram coletados por meio da aplicação de 43 questionários semiestruturados aos horticultores no período de outubro a novembro de 2014 (a pesquisa obteve aprovação no comitê de Ética da Universidade do Estado de Mato Grosso (Parecer CEP UNEMAT n°. 801.537).

A identificação dos informantes foi por meio da técnica Bola de Neve (Snowball Sampling), proposta por WHA (1994), junto aos funcionários de órgãos públicos, membros de cooperativas e feiras livres. Esta, é uma técnica de amostragem não-probabilística que é aplicada por pesquisadores para identificar potenciais sujeitos em estudos onde estes são difíceis de se localizar.

Nos trabalhos de campo nas propriedades foram explanados aos agricultores familiares o objetivo da pesquisa e sua finalidade. Após apresentado o termo de livre esclarecimento foi solicitado a sua assinatura para formalização de sua participação no estudo.

Para atendermos o objetivo proposto criamos dois indicadores, sedo um ambiental (IA) e outro de *Desenvolvimento Econômico e Social (IDES)* (BARRETO *et al.* 2005), (KHAN & SILVA 2005), (SOUSA *et al.* 2005), (DAMASCENO *et al.* 2011) e (SANTOS & CÂNDIDO 2013).

### *Índice Ambiental (IA)*

Os aspectos a seguir constituíram o IA.

O Sistema de produção é:

a) Convencional = 0; b) De transição = 1 e c) Agroecológico = 2

Quanto às questões de preservação ambiental, tabuladas de acordo com o seguinte critério: (0) Não ou (1) Sim:

a) Existência de Área de Preservação Permanente averbada.

b) Existência de Reserva Legal.

c) Destinação de área (qualquer) para a preservação ambiental.

d) Tem outorga para uso da água.

Manejo e conservação do solo:

Quanto a conservação do solo:

Não é realizada nenhuma prática = 0

Através de práticas mecânicas = 1

Integração das práticas mecânicas/biológicas = 2

Através de práticas biológicas = 3

Quanto às práticas de manejo do solo, utiliza:

Trator = 0

Trator e manual/animal = 1

Manual/animal = 2

Método de controle de pragas, doenças e invasoras empregado:

Agrotóxicos = 0

Nenhum método = 1

Agrotóxicos/biológico = 2

Biológico = 3

As embalagens de agrotóxicos (quando utiliza) são destinadas:

Reutiliza = 0

Jogado ao solo ou queimado = 1

Enterrado = 2

Recolhido = 3

Não utiliza agrotóxico = 4

Faz análise de solo.

Outras perguntas relativas que compõem o índice são tabuladas de acordo com o seguinte critério: (0) Não ou (1) Sim:

Utiliza fogo nas atividades agropecuárias (Não = 1, Sim = 0).

Utiliza-se de recursos hídricos para a irrigação.

Faz rotação/sucessão de cultura.

Utiliza consórcio.

Faz adubação verde.

Utiliza adubação orgânica.

Utiliza fertilizantes químicos (Não = 1, Sim =0).

Faz calagem.

O IA foi calculado da seguinte forma:

$$IA = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^m \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_{ij} \right]$$

onde:

- $E_{ij}$  = escore da  $i$ -ésima variável do indicador  $I$  obtida pelo  $j$ -ésimo agricultor familiar;
- $M$  = total de agricultores familiares;
- $i = 1, \dots, n$  (variáveis que compõem o indicador  $I$ );
- $j = 1, \dots, m$  (agricultores familiares).

### *Índice de Desenvolvimento Econômico e Social (IDES)*

O IDES foi obtido por meio dos seguintes indicadores.

#### *Indicador de Saúde*

Neste indicador considerou-se o acesso e a disponibilidade dos serviços de saúde aos agricultores:

- a) Ausência de atendimento por agente de saúde e/ou difícil acesso a hospitais = 0
- b) Atendimento por agente de saúde = 1
- c) Fácil acesso a hospitais = 2

#### *Indicador de Educação*

Considerou-se o tipo de existência ou a ausência de serviços educacionais:

- a) Ausência de escolas públicas ou comunitárias = 0
- b) Escolas de ensino fundamental/médio = 1
- c) Instituições de ensino superior = 2

#### *Indicador de Habitação*

O indicador de habitação foi dividido três aspectos:

- Condição de domicílio:

- a) Alugada = 0
- b) Cedida = 1
- c) Própria = 2

- Tipo de construção:

- a) Casa de taipa, coberta por palha, telhas e/ou outras = 0
- b) Casa de madeira, coberta por telhas e/ou outras = 1
- c) Casa de alvenaria = 2

- Iluminação:

- a) Lamparina e/ou velas = 0
- b) Lâmpião a querosene e/ou a gás = 1
- c) Energia elétrica = 2

#### *Indicador de Condições Sanitárias e de Higiene*

Para a construção desse indicador, foi considerado quatro aspectos fundamentais:

- Destino dado aos dejetos humanos:

- a) Disperso a céu aberto ou enterrado = 0
- b) Destinado à fossa séptica = 1
- c) Rede pública de esgoto = 2

- Origem da água para consumo humano:

- a) Sem acesso a água = 0
- b) Diretamente do açude ou rio = 1
- c) Poço ou cacimba = 2
- d) Água encanada da rede pública = 3

- Destino dado ao resíduo domiciliar:

- a) Jogado ao solo ou queimado = 0
- b) Enterrado = 1
- c) Recolhido através de coleta domiciliar = 2

- Quanto ao uso de agrotóxicos, caso utilize, faz-se por meio de Equipamento de Proteção Individual (EPI):

- a) Não usa = 0
- b) Usa pouco = 1
- c) Usa = 2
- d) Não usa agroquímico = 3

#### *Indicador de lazer*

O indicador abordou qual o aspecto de entretenimento presente nas famílias (barragem, balneário, rio, salão de festa, campo de futebol, festas religiosas, festas populares, clube, televisão, entre outros):

- a) Nenhuma infraestrutura de lazer = 0

- b) Uma opção de lazer = 1
- c) Duas opções de lazer = 2
- d) Três opções de lazer = 3
- e) Mais de três opções de lazer = 4

#### *Indicador econômico*

Composto pela renda mediana mensal dos agricultores (R), de origem agropecuária e não-agropecuária, tendo como base o salário mínimo nacional no ano de 2013:

- a)  $R \leq R\$ 724,00 = 0$
- b)  $R\$ 724,00 < R \leq R\$ 1.086,00 = 1$
- c)  $R\$ 1.086,00 < R \leq R\$ 1.448,00 = 2$
- d)  $R > 1.448,00 = 3$

Definiu-se, matematicamente, o IDES como:

$$IDES = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^m \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_{ij} \right]$$

onde:

- $E_{ij}$  = escore da  $i$ -ésima variável do indicador  $I$  obtida pelo  $j$ -ésimo agricultor familiar;
- $M$  = total de agricultores familiares;
- $i = 1, \dots, n$  (variáveis que compõem o indicador  $I$ );
- $j = 1, \dots, m$  (agricultores familiares).

#### *Níveis de sustentabilidade*

A avaliação do nível de sustentabilidade de cada índice foi baseada nas pesquisas de Vasconcelos & Torres Filho (1994), Carneiro Neto *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2009). Assim os níveis foram classificados entre o intervalo de 0 a 1, no qual os valores mais próximos de 1 correspondem aos maiores níveis de sustentabilidade. A seguir são apresentadas as classes de sustentabilidade e seus respectivos intervalos de valores:

- a) Sustentável:  $0.80 < ISAF \leq 1.00$ ;
- b) Sustentabilidade Ameaçada:  $0.60 < ISAF \leq 0.80$ ;
- c) Sustentabilidade Comprometida:  $0.40 < ISAF \leq 0.60$ ;
- d) Insustentável:  $0.20 < ISAF \leq 0.40$ ; e
- e) Seriamente Insustentável:  $ISAF \leq 0.20$ .

### **Resultados e discussão**

Os agricultores familiares que comercializam espécies hortícolas no município de Carlinda demonstraram uma sustentabilidade comprometida para o Índice Ambiental (IA). Para a variável “acesso hídrico” foi constatado que 78.43% dos agricultores têm dificuldades na obtenção de água em determinado período do ano, seja por questões de dimensão da propriedade ou por característica climática do município, que apresenta duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa (MANCUZZO *et al.*, 2011).

Outras variáveis que também vieram a contribuir foram a “destinação de área para preservação ambiental”, “prática de calagem” e “análise do solo” com, respectivamente, 21.95%, 7.31%, e 19.51%, de afirmação positiva. Observou-se ainda que mais de 75% das famílias entrevistadas não realizam nenhum tipo de rotação de cultura.

A análise dos diferentes sistemas de produção evidenciou que 75.61% dos informantes são convencionais, 19.51% estão em processo de transição agroecológica e 4.88% agroecológico.

Alusivo ao uso do fogo para manejo do sistema produtivo 95.12% dos entrevistados afirmaram não utilizar essa prática. Resultado esse que é positivo do ponto de vista ambiental, pois esta prática é utilizada em sua maioria em regiões de baixo nível de tecnificação (LARA, 2007), podendo ocasionar significativas alterações na estrutura e funcionalidade do solo (NEARY, 1999).

Com relação ao emprego de técnicas de manejo verificou-se que 80% dos agricultores familiares fazem o uso de diferentes sistemas de irrigação. A elevada taxa de adoção desta prática pode ser atribuída possivelmente a necessidade constante de alta disponibilidade de água, tanto na olericultura quanto na fruticultura.

Outro fator que também pode ter colaborado para o resultado foi o cultivo de banana (*Musa paradisiaca*), que segundo Freitas *et al.* (2008) possui forte exigência hídrica. Apesar do incontestável aumento na produção que a irrigação proporciona, Paz *et al.* (2000) alertaram para o seu uso, visto que necessita da adoção de procedimentos tecnológicos que possibilitem a otimização da água para que não ocorra o comprometimento de sua futura disponibilidade.

Em relação a adubação, 78.05% dos entrevistados relataram o uso de esterco animal como uma prática comum. Contudo, cabe ressaltar que o uso é realizado de forma complementar a aplicação de fertilizantes químicos.

Outro tipo de adubo orgânico encontrado nos sistemas estudados é proveniente do processo de decomposição da palhada, ou biomassa residual, tanto de espécies florestais quanto nas hortícolas. Resultados similares também foram encontrados por Santos & Candido (2010) ao estudar os produtores vinculados a Associação de Desenvolvimento

Econômico, Social e Comunitário (ADESC) do município de Lagoa Seca/PB, no qual verificou a forte presença de adubos provenientes da decomposição de galhos, folhas e raízes de diferentes espécies de vegetais.

O Índice de Desenvolvimento Econômico e Social (IDES) apresentou uma sustentabilidade comprometida. Dentre as variáveis estudadas a “disponibilidade de acesso à saúde” configurou-se como a mais preocupante, visto que apenas 8.49% dos agricultores familiares possuem fácil acesso a hospitais.

O município apresenta deste modo a necessidade de melhorias ao acesso a saúde pública, pois segundo Sousa (2005), o aumento dos serviços de saúde colabora para o aumento da produção agrícola em decorrência deste proporcionar condições de bem-estar físico e psicológico ao produtor familiar. Assim como Monte (1999) concluiu que a oferta por serviços de saúde é um direito mínimo e essencial de cada cidadão.

Outra variável relevante foi o “uso de equipamento de proteção individual (EPI) durante a aplicação de agroquímicos”, no qual 29.70% dos agricultores familiares afirmaram que fazem tal uso. Para Oliveira *et al.* (2001), a aplicação inadequada de agrotóxicos e a falta de utilização dos equipamentos de proteção estão relacionados a carência de orientação técnica sobre o manejo adequado de agrotóxicos.

Araújo *et al.* (2000) afirmaram que é preciso informá-los das consequências dessas ações, sendo a realização de campanhas de orientações um eficiente mecanismo para ao alcance deste objetivo.

O uso indevido de agrotóxicos deve ser tratado não somente do ponto de vista agrônomo e ambiental, mas também de saúde pública, visto que a contaminação dos alimentos pode vir a trazer danos à saúde de um elevado número de pessoas. Soares *et al.* (2005) ratificam o exposto, ao afirmar que os prejuízos causados pelo uso inadequado de agrotóxicos têm ultrapassado o campo econômico e ganhado uma dimensão social, uma vez que, ao prejudicar a saúde humana, acaba por demandar verbas públicas e privadas para o atendimento médico-hospitalar.

Quando questionados a respeito das opções de lazer, 11.32% disseram usufruir de mais de quatro formas de lazer, no qual destacam-se as praças de esporte (campos de futebol), igreja, centros comunitários e bares.

As extensões territoriais das 41 propriedades variaram de 0.5 a 57 hectares, independente da horticultura constituir ou não a principal atividade econômica. Com relação aos aspectos econômicos, os agricultores investigados aferem uma renda mensal média de 1,553.95 reais. Para tanto, pode-se observar uma relação da renda familiar com o tamanho da propriedade, identificando-se assim a necessidade do aumento de nível

tecnológico, visando contribuir na obtenção de maiores ganhos aos agricultores que possuem menores extensões de terras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade hortícola para fins comercial realizada pelos agricultores familiares no município de Carlinda demonstrou uma sustentabilidade comprometida para ambos os índices. Dentre as principais fragilidades pelo IA ambiental destacou-se: a dificuldade de acesso à água, destinação de área para preservação ambiental, e pouca prática de calagem e análise do solo. Para o IDES, contatou-se dificuldade no acesso à saúde, uso de equipamento de proteção individual (EPI) durante a aplicação de agroquímicos.

Embora a produção hortícola agrícola familiar em Carlinda-MT possua fragilidades, do ponto de vista social, econômico e ambiental, é possível afirmar que a mesma constitui uma alternativa viável para a Amazônia matogrossense, se devidamente orientada e assistida, visto que seu modelo produtivo contrapõe a necessidade de grandes extensões de terra exigidas para o desenvolvimento das monoculturas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P., AUGUSTO, L. G. S. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Revista de Saude Publica**, 34 (3): 309-313.  
ABRAMOVAY, R. 2000. **Agricultura, diferenciação social e desempenho econômico**. FEA-USP. São Paulo, Brasil.

BARRETO, R. C. S.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. 2005. Sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia-CE. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 43 (2): 225-247.

BRASIL. “Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006”. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm). Acesso em: Jan. 2018.

CARNEIRO NETO, J. A.; ANDRADE, E. M.; FREITAS ROSA, M.; MOTA, F. S. B.; LOPES, J. F. B. 2008. Índice de sustentabilidade agroambiental para o perímetro irrigado Ayres de Souza. **Ciência e Agrotecnologia**, 32 (4): 1272-1279.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. 2011. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 49 (1): 129-156.

DOMINGUES, M. S. & BERMANN, C. 2012. O Arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, 15 (2): 1-22.

ESRI. 2017. **ArcGis advanced: releaser 10.4.1**. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

FAULIN, E. J. & AZEVEDO, P. F. 2003. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. **Informações Econômicas**, 33 (11): 24-37.

FREITAS, W. S.; RAMOS, Márcio M.; COSTA, S. L. 2008. Demanda de irrigação da cultura da banana na bacia do Rio São Francisco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 12 (4): 343-349.

HOMMA, A. K. O. 2012. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos avançados**, 26 (74): 167-186.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. "Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil 2013". Disponível em: [http://portal.cnm.org.br/sites/670/6745/AtlasIDHM2013\\_Perfil\\_Carlinda\\_mt.pdf](http://portal.cnm.org.br/sites/670/6745/AtlasIDHM2013_Perfil_Carlinda_mt.pdf). Acesso em: Jan. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. "**Censo agropecuário 2006**". Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaultta\\_b\\_censoagro.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaultta_b_censoagro.shtm). Acesso em: Jan. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. "**Resultado do Censo de 2010**". Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=51&dados=26>. Acesso em: Jun. 2018.

KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. 2005. Capital social das comunidades beneficiadas pelo programa de combate à pobreza rural-PCPR/Projeto São José-PSJ-estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 43 (1): 101-117.

LARA, D. X.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B. 2007. Uso do fogo em propriedades rurais do cerrado em Cavalcante, GO. **Ciência Florestal**, 17 (1): 9-15.

LOPES, F. B.; ANDRADE, E. M.; AQUINO, D. N.; LOPES, J. F. B. 2009. Proposta de um índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, Ceará, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, 40 (2): 185-193.

MANCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R.; ROCHA, H. M. 2011. Distribuição espaço-temporal e sazonalidade das chuvas no estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 16 (4): 157-167.

MARGULIS, S. 2003. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Banco Mundial. Brasília, Brasil.

MONTE, C. M. 1999. **Atendimento à criança desnutrida em ambulatório comunidade**. Sociedade Brasileira de Pediatria. Rio de Janeiro, Brasil.

NEARY, D. G.; KLOPATEK, C. C.; DEBANO, L. F.; FFOLLIOTT, P. F. 1999. Fire effects on belowground sustainability: a review and synthesis. **Forest Ecology and Management**, 122 (1) 51-71.

OLIVEIRA, J. J.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P. N.; MATTOS, R. C. O. C. & MOREIRA, J. C. 2001. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação

por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 35 (2): 130-135.

PAZ, V. P. S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. 2000. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 4(3): 465-473.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. “**Atlas de Desenvolvimento Humano**”. 2014. Disponível em: [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br). Acesso em: jul. 2018.

SANTOS, J. G. & CANDIDO, G. A. 2013. Sustentabilidade e agricultura familiar: um estudo de caso em uma associação de agricultores rurais. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 7 (1) 69-85.

SOARES, W. L.; FREITS, E. A. V.; COUTINHO, J. A. G. 2005. Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis-RJ. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 43 (4): 685-701.

SOUSA, M. C. D.; KHAN, A. S.; PASSOS, A. T. B.; LIMA, P. V. P. S. 2005. Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária no Rio Grande do Norte, **Revista econômica do Nordeste**, 36 (1): 96-120.

VASCONCELOS, R. R. & TORRES FILHO, W. 1994. **Impactos ambientais das atividades humanas sobre a base de recursos renováveis no semi-árido: relatório preliminar**. IPEA/SEPLAN, Brasília, Brasil.

WHA. World Health Association. 1994. **Qualitative Research for Health Programmes**. WHA. Geneva, Italia.



### ***Azospirillum brasilense* atuando como promotor de crescimento na cultura da soja**

Samiele Camargo de Oliveira Domingues<sup>1</sup>; Ellen Clarissa Pereira da Cunha<sup>2</sup>; Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>3</sup>; Sabrina Cassia Fernandes<sup>4</sup>; Luana Souza Silva<sup>5</sup>; Eslaine Camicheli Lopes<sup>6</sup>.

2 - Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Câmpus Universitário de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** A soja é uma importante cultura para a economia Brasileira, e cada vez mais há a necessidade de melhorar o seu desempenho. Uma forma de se otimizar custos está em se fazer a prática de inoculação de bactérias promotoras de crescimento que auxiliam no aumento da produção de fito hormônios, e também o uso de ácidos orgânicos que melhoram a disponibilidade de nutrientes para as plantas. O presente trabalho objetivou

avaliar a resposta sobre a germinação e o vigor de sementes de soja da cultivar NS 8383 RR em função de doses crescente de ácido húmico associado a inoculação ou não de *Azospirillum brasilense*, aplicados via semente em rolos de papel para germinação (tipo Germitest) e mantido em BOD. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2, sendo, seis concentrações de ácido húmico (0, 100, 200, 300, 400 e 500 mL por 100 kg de sementes) associado e não a inoculação de *A. brasilense* (100 mL para 25 kg de sementes). A mistura entre o composto de ácido húmico associado a inoculação com *Azospirillum brasilense* promoveram resultados promissores para as sementes cultivar de soja NS 8383 RR influenciando positivamente o índice de velocidade de germinação, germinação, massa verde da parte aérea e massa verde de radícula, onde obteve melhor resposta na concentração de 100 mL de ácido húmico com o uso do *Azospirillum*.

**Palavras-chave:** Bactérias diazotróficas; Nitrogênio; Promotores de crescimento.

## Introdução

A simbiose entre bactérias fixadoras de nitrogênio (FBN) e leguminosas como a soja forma o mais importante sistema de fixação biológica de nitrogênio e vem sendo utilizada com sucesso, possibilitando uma economia muito expressiva em fertilizantes nitrogenados (BARROS, 2019). O Brasil tem sido considerado um país modelo na aplicação dos benefícios da fixação biológica do N<sub>2</sub> (FBN), onde na simbiose realizada por esses microrganismos e a soja ocorre o suprimento total da demanda da planta por nitrogênio (HUNGRIA;et al., 2013).

Atualmente o fornecimento de nitrogênio (N) para a cultura da soja é realizada através das bactérias diazotróficas (MOREIRA et al., 2019), que fixam N atmosférico e disponibilizá-lo às plantas em formas lábeis. Como alternativa para melhor o desempenho da cultura da soja, está no uso de rizobactérias, em destaque encontra-se o gênero *Azospirillum* (ARAÚJO, 2008), um microrganismo com potencial de promotor do crescimento das plantas (PGPR) (COELHO et al., 2019). De acordo com Sahariana e Nehra (2011) as rizobactérias são PGPR que colonizam de forma agressiva as raízes das plantas, fornecendo crescimento através de vários efeitos como aumento da germinação, stand saúde, vigor da planta, altura da planta, aumento de peso, teor de nutrientes, floração precoce, teor de clorofila, e aumento da nodulação em leguminosas.

O uso da mistura de FBN com resíduos orgânicos (ácido húmico) têm apresentado resultados satisfatórios no crescimento e proteção de plantas contra doenças (REDDY et

al., 1999). De acordo com Bernardes e Orioli Júnior (2018) o ácido húmico é uma importante substância utilizada como componentes de bioestimulante para as culturas, e são considerados insumos de baixo custo e de alto retorno econômico (PARREIRA et al., 2015).

Deste modo, objetivou-se avaliar a germinação e o vigor de sementes de soja através da aplicação de diferentes concentrações de ácido húmico associado ou não a inoculação de *Azospirillum brasilense*.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em março de 2019, 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 sobre a germinação e o vigor de sementes de soja cultivar NS 8383 RR em função de doses crescente de ácido húmico associado ou não a inoculação de *A. brasilense*, aplicada via semente. As sementes utilizadas nos testes foram adquiridas no comércio local, com 96% de germinação previamente testada, conforme Brasil (2009).

Para a realização do experimento, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 (seis concentrações de ácido húmico x com/sem *A. brasilense*). As concentrações de ácido húmico utilizadas foram 0, 100, 200, 300, 400 e 500 mL por 100 kg de sementes. Para a inoculação com *A. brasilense* a dose utilizada foi de 100 mL para 25 Kg de sementes.

As unidades experimentais foram compostas por rolos de papel para germinação (tipo Germitest), sendo dispostas 50 sementes em cada repetição, onde cada tratamento teve 4 repetições. Após a realização dos respectivos tratamentos, as sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel Germitest, umedecidas com água destilada, equivalente a 2,5 vezes a massa do papel não hidratado, sobreposto com uma terceira folha formou os rolos que foram colocados em sacos plásticos. Após esse processo, os rolos foram conduzidos à germinadores do tipo Biological Oxygen Demand (B.O.D.), regulada em temperatura constante de 25 °C, com variação de + 1°C, e fotoperíodo de 12 horas claro/escuro.

As variáveis analisadas foram: índice de velocidade de germinação (IVG), germinação (G), massa verde da parte aérea (MVPA) e massa verde de radícula (MVR). Para a avaliação das massas verdes da parte aérea e de raiz, foram escolhidas aleatoriamente 10 plântulas de soja por repetições e as mesmas foram pesadas em

balança de precisão (0,0001 g). A germinação e o IVG foram determinados de acordo com Brasil (2009).

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

## Resultados e discussão

Na Tabela 1, encontram-se os resultados obtidos para as características de germinação e vigor das sementes de soja NS 8383 RR, em função das concentrações de ácido húmico com e sem inoculação de *A. brasilense*. Houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do *Azospirillum* para índice de velocidade de germinação, germinação e massa verde de radícula. As doses de ácido húmico tiveram efeito sobre índice de velocidade de germinação, germinação e massa verde de radícula e foi observada interação entre os fatores para índice de velocidade de germinação, germinação e massa verde da parte aérea. O uso do *Azospirillum brasilense* aumentou a massa verde de radícula. A resposta à aplicação de micronutrientes e *Azospirillum* sp. é muito variável, mas o aumento da produtividade que ocorre em alguns casos e, conseqüentemente, a diminuição do custo relativo de produção têm motivado produtores a utilizá-los (MARTINS et al., 2015). A vantagem da utilização desse gênero de bactérias não tem preferências por plantas cultivadas ou espontâneas, essa associação pode vir a contribuir beneficemente como promotora de crescimento (Sahariana; Nehr 2011). O uso do *Azospirillum brasilense* associado a ácido húmico no presente trabalho promoveu melhoras no desenvolvimento da cultura da soja, demonstrando efeito promissores como promotor de crescimento.

Tabela 7 – Análise de variância e coeficiente de variação CV(%) e valores médios para índice de velocidade de germinação (IVG), germinação (G), massa verde da parte aérea (MVA) e massa verde de radícula (MVR) na soja em função das concentrações de ácido húmico (AH) associado ou não com *Azospirillum brasilense* (AZ) aplicadas via tratamento de sementes. Alta Floresta (2019).

---

<i>Azospirillum brasilense</i>	IVG	G	MVPA	MVR
--------------------------------	-----	---	------	-----

( $\mu\text{L}$ )	-----%-----		-----cm-----	
Com	19,57	20,36	2,89	1,14 a
Sem	17,29	16,22	2,77	0,81 b
Valor de F	18,42**	30,18**	0,85ns	29,41**
Ácido Húmico				
( $\mu\text{L}$ )				
0	16,87	17,39	2,75	0,99
100	18,66	20,00	3,11	0,93
200	17,39	16,11	2,51	0,91
300	17,99	17,57	2,88	0,85
400	19,74	18,90	2,36	1,13
500	19,97	19,78	3,35	1,05
Valor de F	3,71**	2,73*	4,98*	1,97ns
Interação AH x Az				
Valor de F	5,33**	4,06**	5,10**	1,03ns
CV(%)	9,98	14,29	16,66	21,43

Obs: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*\*, \*e ns correspondem a significativo a 1%, 5% e não significativo pelo teste F.

Avaliando o comportamento de *Azospirillum brasilense* dentro de cada dose (Tabela 2), nota-se que para o índice de velocidade de germinação que o uso deste microrganismo promoveu melhores resultados nas doses de 0 a 300 mL e para as doses de 400 e 500 mL não ocorreu diferença entre sem e com a aplicação da bactéria. Para a germinação ocorreu diferença entre com e sem *A. brasilense* nas concentrações testadas, sendo que nas três primeiras doses sem a aplicação da bactéria não houve efeito positivo na germinação, entretanto a partir da concentração de 400 mL o uso da mesma melhorou a germinação. Em relação a inoculação com *A. brasilense* as concentrações de 100, 200, 300 e 400 mL a aplicação da bactéria houve melhora na germinação, na concentração de 400 mL começou a diminuir germinação.

Para massa verde da parte aérea foi observado diferença entre com e sem a aplicação de *Azospirillum brasilense* nas doses de 200 e 400 mL, onde na dose de 200 mL a aplicação favoreceu o desenvolvimento e o contrário foi observado na dose de 400 mL.

Tabela 8 – Desdobramento da interação significativa entre concentrações de ácido húmico (AH) associado ou não com *Azospirillum brasilense* (Az) aplicadas via tratamento de sementes de soja para índice de velocidade de germinação (IVG), germinação (G) e massa verde de radícula (MVPA) . Alta Floresta (2019).

Az	Ácido húmico (ml 100 kg de sementes)				
	0	100	200	300	400
	Índice de velocidade de germinação (%)				

Com	15,25 b	20,48 a	19,98 a	20,04 a	21,04 a	20,63 a
Sem	18,48 a	16,79 b	14,79 b	15,94 b	18,44 a	19,31 a
Germinação (%)						
Com	18,11 a	25,19 a	19,33 a	19,63 a	19,14 b	20,79 a
Sem	16,67 a	14,83 b	12,89 b	15,51 b	18,66 a	18,76 a
Massa verde da parte aérea						
Com	2,78 a	3,39 a	3,02 a	3,07 a	1,76 b	3,32 a
Sem	2,72 a	2,84 a	1,99 b	2,69 a	2,96 a	3,39 a

Obs: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando o efeito das doses de ácido húmico dentro de com e sem *A. brasilense* para o Índice de velocidade de germinação, nota-se (Figura 1) que quando ocorreu a aplicação do *A. brasilense*, houve o comportamento quadrático com ponto de máximo na dose de 350 ml por 100 kg de semente. Já na ausência da aplicação do coinoculante se percebe também uma resposta quadrática, no entanto, com ponto de mínimo na dose de 205 ml por 100 kg de sementes. Garcia (2015), assim como o presente trabalho, também notou a influência da inoculação de *A. brasilense* obtendo sementes com maior poder germinativo.

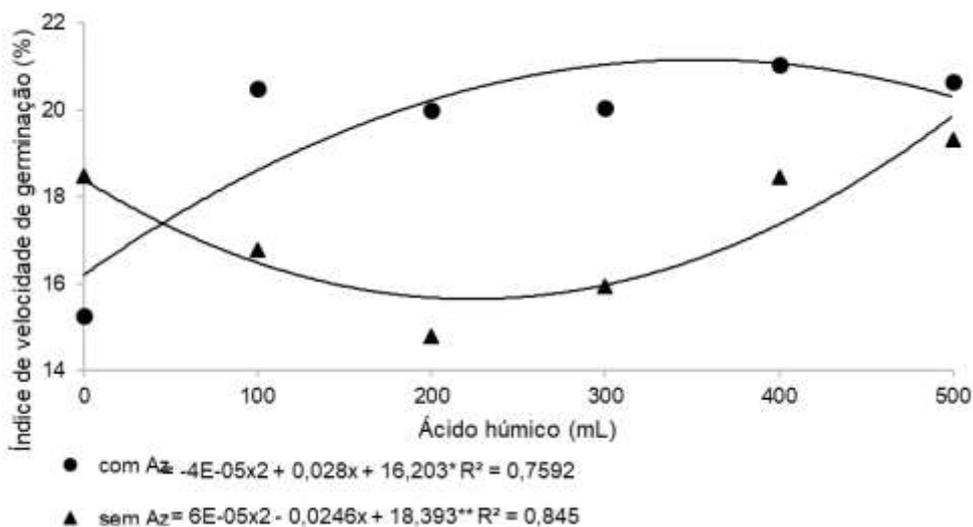


Figura 11. Interação entre concentrações de ácido húmico (AH) associado ou não com *Azospirillum brasilense* (Az) aplicadas via tratamento de sementes para índice de velocidade de germinação (%). Alta Floresta, 2019.

Quanto a germinação, na presença do *A. brasilense* não ocorreu ajuste a um modelo que pudesse explicar o comportamento. Novamente, na ausência da aplicação do coinoculante verificou-se um comportamento quadrático e com ponto de mínimo na dose de 198 ml por 100 kg de sementes (Figura 2).

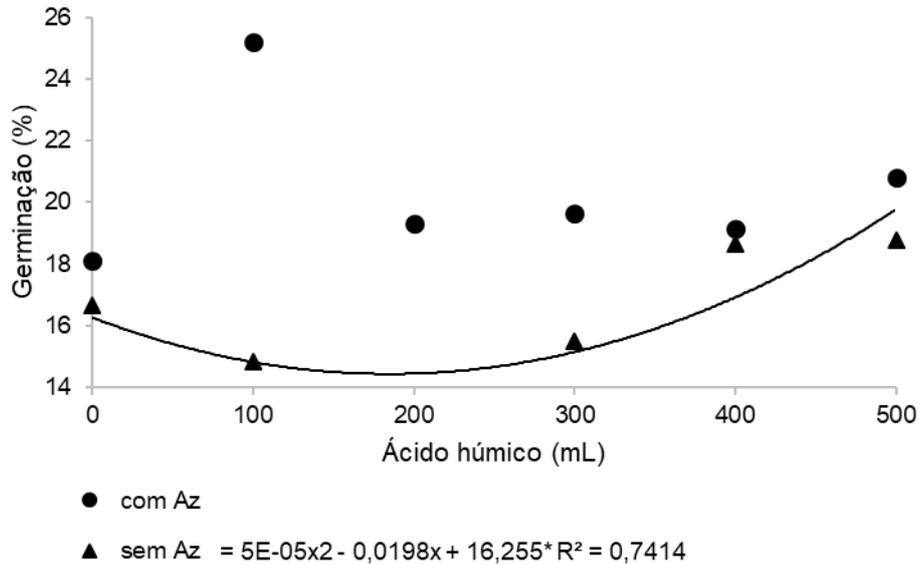


Figura 12. Interação entre concentrações de ácido húmico (AH) associado ou não com *Azospirillum brasilense* (Az) aplicadas via tratamento de sementes para germinação (%). Alta Floresta, 2019.

Com relação ao comportamento das doses de ácido húmico dentro de com e sem *A. brasilense* ocorreu ajuste apenas quando se teve a aplicação (Figura 3), onde observou-se um comportamento quadrático com ponto de mínimo na dose de 205 ml para cada 100 kg de sementes.

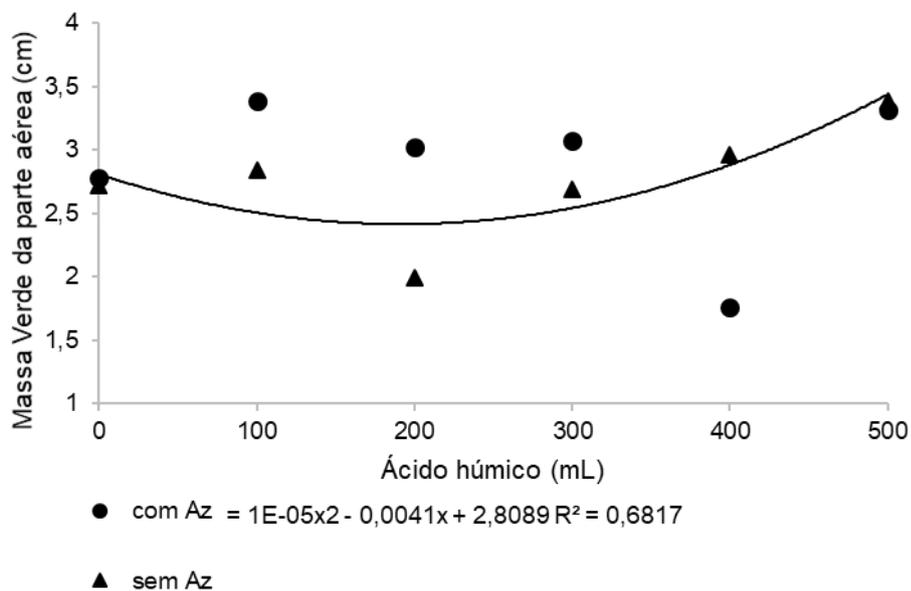


Figura 13. Interação entre concentrações de ácido húmico (AH) associado ou não com *Azospirillum brasilense* (Az) aplicadas via tratamento de sementes para massa verde da parte aérea (cm). Alta Floresta, 2019.

As bactérias do gênero *A. brasilense* podem apresentar atividade bioestimulante e, conseqüentemente, influenciar de forma positiva a produtividade das culturas (BERNARDES e ORIOLI JÚNIOR, 2018). A utilização benéfica promovida com a utilização de *A. brasilense*, podem ser observadas no presente estudo, onde os maiores efeitos ocorreram com a presença deste microrganismo, demonstrando efeito promissor na associação deste microrganismo associado ao composto orgânico ácido húmico.

## Conclusão

A mistura entre o ácido húmico associado a inoculação com *Azospirillum brasilense* promovem resultados promissores das características de germinação e vigor das sementes da cultivar de soja NS 8383 RR. O melhor efeito da mistura do ácido orgânico associado a inoculação de *A. brasilense*, foi na menor concentração do composto orgânico, de 100 mL, sendo efeito positivo para índice de velocidade de germinação, germinação, massa verde da parte aérea e massa verde de radícula.

## Agradecimentos

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

## Referências bibliográficas

ARAÚJO, F.F. ARAUJO, Inoculação de sementes com *Bacillus subtilis*, formulado com farinha de ostras e desenvolvimento de milho, soja e algodão. **Ciência e Agrotecnologia**, Presidente Prudente v. 32, n. 2, p. 456-462, 2008.

BARROS, F. C. *Azospirillum brasilense* via fertilizante organomineral coinoculado com *Bradyrhizobium japonicum* na cultura da soja. 2019. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

BERNARDES, J. V. S.; JÚNIOR, V. O. Aplicação foliar de ácido fúlvico e *Azospirillum*

*brasiliense* na cultura da soja. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT**, v. 2, n. 1, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília-DF: Mapa/ACS, 2009. 367p.

COELHO, B. A.; DIAS, V. C.; PELÚZIO, J. M.; SOUZA, C. M.; SIQUEIRA, G. B.; E 2, WEDER FERREIRA DOS SANTOS, W. F. Productivity of the corn cultivated under low latitude in the inter-crop inoculated with *Azospirillum brasilense* with different doses of nitrogen. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 6, n. 1, p. 18-28, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

Garcia, A. Doses de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento das plantas, na produção e na qualidade fisiológica de sementes de soja. (2015): 54-f. dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Tecnologia de co-inoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 33., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa, 2013.

MARTINS, D. C.; BORGES, I. D.; CRUZ, J. C.; Netto, D. A. M. Produtividade de duas cultivares de milho submetidas ao tratamento de sementes com bioestimulantes fertilizantes líquidos e *Azospirillum* sp.. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 15, n. 2, p. 217-228, 2016.

MOREIRA, R. C.; DE ASSIS VALADÃO, F. C.; JÚNIOR, D. D. V. Desempenho agrônomico do milho em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 62, p.10., 2019.

REDDY, M. S.; RODRIGUEZ-KABANA, R.; KENNEY, D. S.; RYU, C. M.; ZHANG, S.;

KLOEPPER, J. W. Growth promotion and induced systemic resistance (ISR) mediated by a biological preparation. **Phytopathology**, v. 89, p. 65, 1999.

SAHARAN, B. S.; NEHRA, V. Plant growth promoting rhizobacteria: a critical review. **Life Sciences and Medicine Research**, Kurukshetra, v. 21, n. 1, p. 30, 2011.

PARREIRA, L. H.; MARTINS, M. E. P.; RIBEIRO, M. M.; SENA-JÚNIOR, J. M. Efeito da bactéria *Azospirillum brasilense* na adubação química e orgânica em pastagens constituídas de *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu**. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 838-850, 2015.



### **Temperatura da superfície e índice de vegetação realçado em diferentes classes de uso e cobertura do solo em Carlinda - MT, sudeste Amazônico**

Hellen Kezia Silva Almada<sup>1,2</sup> Charles Caioni<sup>1</sup>, Wesley Vicente Claudino<sup>3</sup> -

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina - MT. <sup>2</sup>Laboratório de ecologia de transições, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina - MT.

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

**Resumo:** A conversão de áreas naturais para usos agropecuários tem contribuído para diversas alterações na paisagem, impactando diretamente o balanço de energia, e assim alterando a estabilidade climática sobre vastas regiões. Nesse sentido, para verificar como a alteração no uso e cobertura do solo influenciam na LST (temperatura da superficial da terra) e no EVI (índice de vegetação realçado) do município de Carlinda-MT, realizamos uma análise de variância entre a LST e o EVI das classes de uso e cobertura presentes no município. Para a construção dos mapas de uso da terra utilizamos cinco imagens do sensor *Operational Land Imager-OLI* (plataforma Landsat-8), cobrindo de 2013 a 2017. No *software* SPRING 4.3, realizamos o recorte e classificação das imagens. As classes definidas foram: área não vegetada, floresta, lavoura/pastagem e massa d'água. Para o mapeamento termal utilizamos 22 imagens. Por meio do *software* R quantificamos a temperatura superficial e a EVI para os diferentes usos da terra. Verificamos que as médias de LST e EVI das classes analisadas foram estatisticamente

diferentes entre si ( $p < 0,001$ ). A temperatura nas áreas florestais foi inferior às áreas de pastagem ( $- 6,7^{\circ}\text{C}$ ) e as áreas não vegetadas ( $- 7,5^{\circ}\text{C}$ ). Em relação ao EVI, as áreas florestais apresentaram os maiores valores, quando comparadas as áreas de pastagem ( $+ 0,27$ ) e áreas não vegetada ( $+ 0,44$ ). A correlação entre a dinâmica espaço-temporal da vegetação e o EVI, permitiu diferenciar bem as classes utilizadas nesse estudo, corroborando o potencial do EVI no monitoramento da cobertura vegetal. De modo geral, nossos resultados indicam que as áreas florestais ajudam a baixar a temperatura do ar, e ressaltam a importância da preservação dessas áreas para regulação climática.

**Palavras-chave:** serviços ambientais, desmatamento, balanço de energia.

## Introdução

As alterações no uso e cobertura do solo, principalmente para produção de alimentos e energia, tem causado significativas alterações na paisagem, com diversos impactos sobre o balanço energético, principalmente pela redução da evapotranspiração (ET) (LATRUBESSE *et al.*, 2017; PANDAY *et al.*, 2015). Pastagens que ocupam áreas desmatadas podem reduzir o ET regional, em função de seus sistemas radiculares superficiais, baixo índice de área foliar e baixa rugosidade da superfície (BUTT *et al.*, 2011).

O processo de ET consome grande quantidade de energia, e a redução de ET em função de mudanças no uso da terra resulta em energia adicional que pode aumentar o fluxo de calor sensível (H) entre a superfície do solo e atmosfera, aumentando a temperatura do ar. O total de energia disponível para os processos de ET e H, conhecido como saldo de radiação (Rnet), também pode ser afetado pelas transições no uso do solo. Pastagens, em geral, apresentam maior reflexão de luz solar (albedo), o que resulta em menos Rnet comparado as florestas (BONAN, 2002). Assim, as mudanças biofísicas resultantes de mudanças no uso da terra podem afetar diretamente o clima e os serviços ecossistêmicos associados a estes processos. A esse exemplo, na Bacia Amazônica, a maior e mais diversa bacia hidrográfica do planeta, o desmatamento tem aumentado em até  $5^{\circ}\text{C}$  a temperatura da superfície (SILVÉRIO *et al.*, 2015).

O avanço e intensificação da agricultura na borda sul da Amazônia têm promovido rápida perda e fragmentação de habitats naturais (MALHI *et al.*, 2009). Além disso, os efeitos da conversão de florestas tropicais em áreas de agricultura e pastagens sobre o balanço energético permanecem ainda pouco quantificados (FOLEY, 1997). Para dar

suporte ao monitoramento de áreas agropecuárias e florestais no planeta, têm sido desenvolvidos diversos produtos de satélite. As imagens geradas por esses sensores orbitais possibilitam inferências confiáveis sobre a dinâmica espaço temporal da superfície da Terra. Nesse sentido o sensor “Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer” (MODIS), disponível a cada 16 dias, permite o monitoramento e a detecção de mudanças de uso e cobertura do solo (HUETE *et al.*, 1999) e tem sido amplamente utilizado na elaboração de índices de vegetação, como índice de vegetação realçado (EVI).

Em meio a esse contexto encontra-se o município de Carlinda-MT que nas últimas duas décadas reduziu grande parte da sua cobertura florestal nativa. Nesta perspectiva, avaliaremos a temperatura da superfície e o índice de vegetação realçado (EVI) dos principais elementos da paisagem do município de Carlinda-MT, Sudeste Amazônico.

## Metodologia ou Material e métodos

### Área de estudo

Localizada ao extremo norte de Mato Grosso, o município de Carlinda apresenta extensão territorial de 2.393,024 km<sup>2</sup> e uma população de 10.413 habitantes, a densidade populacional do município é de 4,59 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2019). O clima da região é tropical de monções (Am), com nítida estação seca (ALVARES *et al.*, 2013). A temperatura média do ar é de 26,5° C, com máximas de 33° C e mínimas em torno de 20°C (INMET: estação 83214). A vegetação é característica da transição Cerrado-Amazônia (MATO GROSSO, 2002), mas conta com apenas 1/3 de áreas naturais, cerca de 67% da vegetação do município foi convertida para pastagem (MAPBIOMAS, 2018).

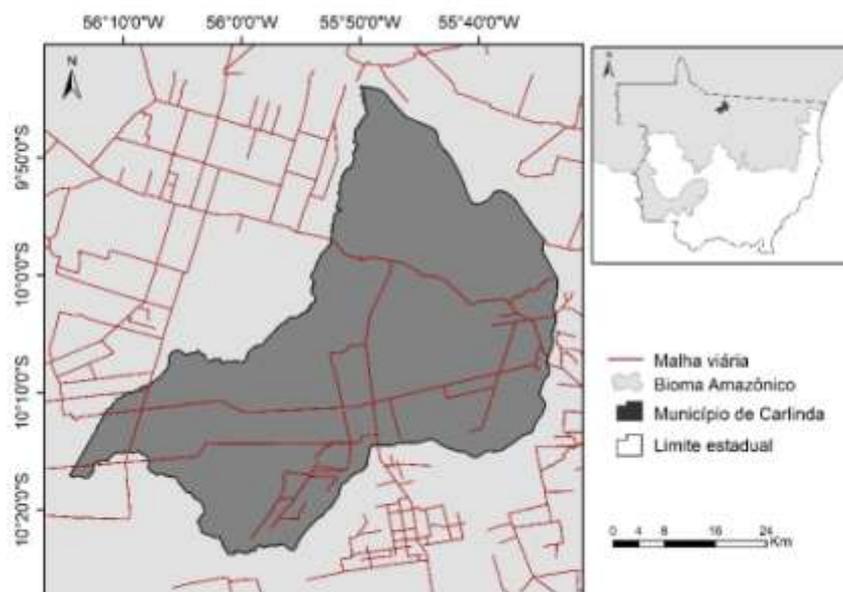


Figura 1 – Localização do município de Carlinda – MT, no Sudeste Amazônico.

### **Procedimentos metodológicos**

Inicialmente criamos um banco de dados geográficos e um projeto no *software* SPRING 4.3 (CÂMARA *et al.*, 1996) com as seguintes informações: projeção e datum: Lat-Long/WGS 84; e retângulo envolvente estabelecido em coordenadas geográficas: Long 1(60° 00' 00") e Long 2 (54° 00' 00") e Lat 1 (12° 00' 00") e Lat 2 (7° 00' 00").

Para a construção dos mapas temáticos selecionamos 22 imagens (isentas de nuvens), entre 2013 e 2017, dos sensores Operational Land Imager e Thermal Infrared, satélite Landsat 8 (órbita/ponto 227/67), disponibilizadas pelo United States Geological Survey (USGS).

### **Temperatura superficial**

Realizamos o mapeamento termal a partir do *software* R versão 3.0.2, com o auxílio do pacote *raster* (HIJMANS, 2014). Inicialmente, aplicamos os procedimentos de recorte e conversão dos valores de cinza em radiância na banda 10 do satélite LandSat 8 (resolução espacial: reamostrada para 30 m) de cada cena (Equação1).

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL \quad (\text{Eq. 1})$$

Sendo:

$L\lambda$ = Radiância Espectral do sensor de abertura em Watts/ (m<sup>2</sup> sr  $\mu$ m);

ML= Fator multiplicativo de redimensionamento da banda 10 = 3,3420E-04;

AL= Fator de redimensionamento aditivo específico da banda 10 = 0,10000;

$Q_{cal}$  = Valor quantizado calibrado pelo pixel em DN = Imagem banda 10.

Após a aquisição dos valores de radiância aplicamos o algoritmo 2, que permitiu a obtenção dos diferentes níveis de temperatura da superfície.

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

T: Temperatura efetiva em Kelvin (K);

K2: Constante de calibração 2 = 1321,08 (K);

K1: Constante de calibração 1 = 774,89 (K);

$L\lambda$ : Radiância espectral em Watts/(m<sup>2</sup> sr  $\mu$ m).

Por meio da equação 3, os valores térmicos foram convertidos de Kelvin para graus Celsius (°C).

$$T_c = T_k - 273,15 \quad (\text{Eq. 3})$$

Sendo:

$T_c$ : Temperatura em Celsius;

Tk: Temperatura em Kelvin.

### **Índice de vegetação realçado (EVI)**

O índice de vegetação realçado foi obtido conforme equação 4 (HUETE *et al.* 1999; JUSTICE *et al.*, 1998)

$$EVI = G \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + C1 * \rho_{red} - C2 * \rho_{blue} + L} \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde:

G = fator de ganho (2,5);

$\rho_{nir}$  = refletância na banda referente ao infravermelho próximo, adimensional;

$\rho_{red}$  = refletância na banda referente ao vermelho, adimensional;

$\rho_{blue}$  = refletância na banda referente ao azul, adimensional;

L = Fator de correção para a interferência do solo (1);

C1 = Coeficiente de correção dos efeitos atmosféricos para o vermelho (6);

C2 = Coeficiente de correção dos efeitos atmosféricos para o azul (7,5);

### **Uso e cobertura do solo**

Para a confecção dos mapas de uso e cobertura do solo, utilizamos a composição de bandas RGB ou bandas cor verdadeiras (4, 5 e 6) do satélite LandSat 8, com resolução espacial de 30 metros, e em seguida realizamos os procedimentos de recorte, segmentação e classificação no software SPRING, versão 4.3 (CÂMARA *et al.*, 1996).

Classificamos o uso e cobertura do solo em 4 classes, adaptadas do Projeto Radambrasil (BRASIL, 1982):

- Área não vegetada: superfícies desprovidas de cobertura vegetal (solo exposto, edificações urbanas e afloramentos rochosos);
- Floresta: todas as formações florestais existentes na área;
- Pastagem: extrato com predomínio de gramíneas com indivíduos arbóreos em baixa densidade;
- Massas d'água: rios e lagos.

O modelo de classificação foi validado por meio de visitas a campo. As quantificações das classes temáticas foram realizadas por meio do software R versão 3.0.2 com o auxílio do pacote *raster* (HIJMANS, 2014).

Após a classificação da série histórica de usos da terra, desconsideramos todas as áreas que apresentaram mudanças no uso e cobertura entre 2013 e 2017, para obtenção de pixels puros de uso da terra (Figura 2).

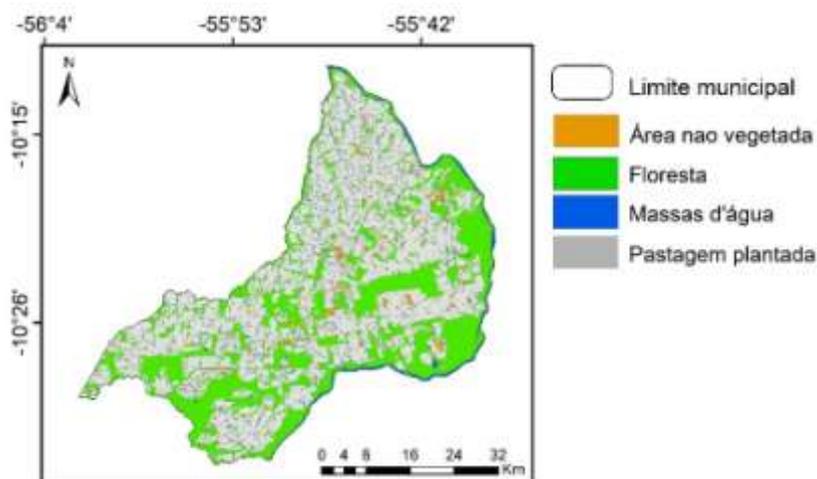


Figura 2 – Mapa de uso e cobertura de Carlinda com as áreas que não apresentaram mudanças entre 2013 e 2017.

### Análises

Utilizamos o pacote *raster* (HIJMANS *et al.*, 2014) para extrair os pixels puros e calcular a média histórica (2013 a 2017), de LST e EVI, de cada uma das classes de uso e cobertura do solo, e a média geral do município (Figura 3).

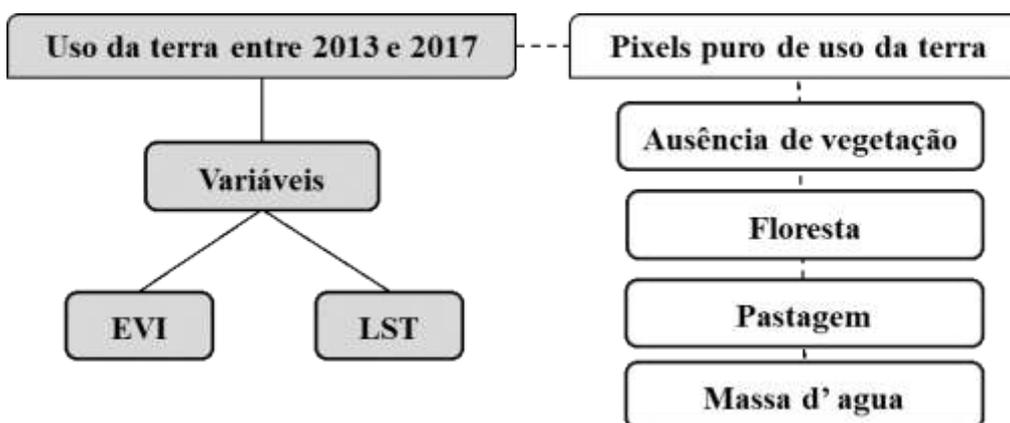


Figura 3 – Fluxograma dos processos realizados para obtenção da LST e do EVI das classes de uso e cobertura em Carlinda - MT.

Para analisar se existe diferença estatisticamente significativa entre a LST e o EVI das classes de uso e cobertura do solo em Carlinda, primeiramente realizamos os testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (*Bartlett's test*), seguida da análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey.

### Resultados e discussão

Em 2013 65% das áreas florestais de Carlinda já haviam sido substituídas por pastagem, e cerca de 2% foram convertidos até 2017. Nesse intervalo de tempo, a média da LST foi de 28,7° C, e EVI esteve próximo a 0,5 (Figura 4). Esses valores podem estar relacionados ao fato de que a maior parte das cenas utilizadas neste estudo terem sido

obtidas durante a estação seca, que se estende de maio a setembro. Durante a seca, o aumento do estresse hídrico do solo leva a redução da cobertura vegetal que leva ao aumento da temperatura superficial (efeito cascata).

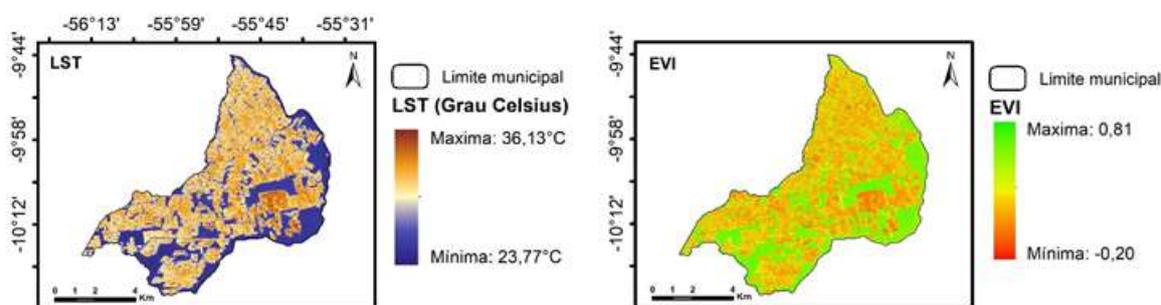


Figura 4 – Média da temperatura da superfície (LST) e do índice de vegetação realçado (EVI) entre 21013 e 2017.

As médias de LST e EVI das classes de uso e cobertura do solo em Carlinda foram estatisticamente diferentes entre si ( $p < 0,001$ , Tabela 1). A classe floresta apresentou uma temperatura média de LST consideravelmente inferior as classes de pastagem ( $-6,7^{\circ}\text{C}$ ) e área não vegetada ( $-7,5^{\circ}\text{C}$ ). Esses resultados corroboram com Silvério *et al.* (2015) que verificaram que a substituição da vegetação nativa para usos agropecuários na Bacia do Xingu aumentou cerca de  $5^{\circ}\text{C}$  a temperatura da superfície.

Em relação ao EVI, a classe de floresta apresentou os maiores valores, quando comparadas as classes de pastagem ( $+0,27$ ) e área não vegetada ( $+0,44$ ). A estreita correlação entre a dinâmica espaço-temporal da vegetação e o EVI, permitiu diferenciar bem as classes utilizadas nesse estudo, corroborando o potencial do EVI no monitoramento da cobertura vegetal sobre extensas áreas (Caioni *et al.*, 2017).

Tabela 1 – Comportamento do índice de vegetação realçado (EVI) e da temperatura superficial (LST) entre as classes de usos e cobertura da terra no município de Carlinda - MT.

<b>Temperatura superficial</b>				
<b>Uso e cobertura</b>	<b>Média</b>	<b>Teste de Tukey</b>		<b>p</b>
Floresta	$27,24 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$	Floresta	Pastagem	$<0,001$
Pastagem	$33,94 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$	Floresta	Área não vegetada	$<0,001$
Área não vegetada	$34,79 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$	Floresta	Massa d'água	$<0,001$
Massa d'água	$26,36 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$	Pastagem	Área não vegetada	$<0,001$
		Pastagem	Massa d'água	$<0,001$
<b>Índice de vegetação realçado (EVI)</b>				
Floresta	$0,61 \pm 0,04$	Floresta	Pastagem	$<0,001$
Pastagem	$0,34 \pm 0,03$	Floresta	Área não vegetada	$<0,001$
Área não vegetada	$0,17 \pm 0,06$	Floresta	Massa d'água	$<0,001$
Massa d'água	$-0,05 \pm 0,0$	Pastagem	Área não vegetada	$<0,001$

Pastagem Massa d'água &lt;0,001

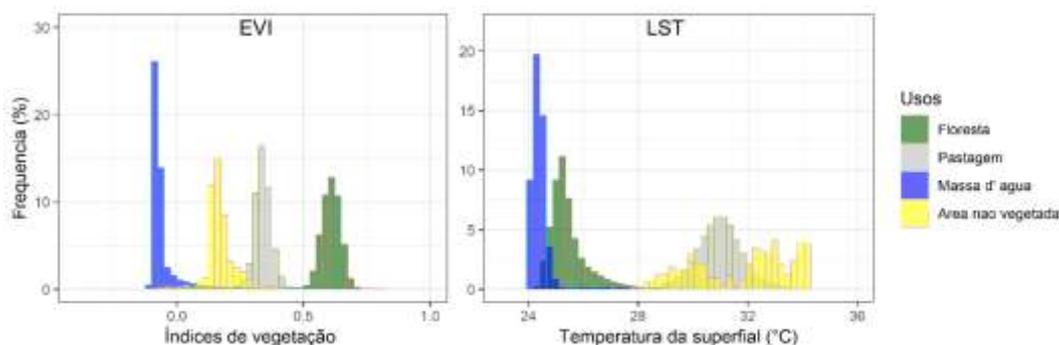


Figura 4 – Índice de vegetação realçado (painel esquerdo) e da temperatura superficial (painel direito) das classes de usos e cobertura da terra em Carlinda - MT, entre 2013 e 2017.

As áreas de pastagem, 67% do município de Carlinda, apresentaram temperaturas de até 34,74°C, e as áreas não vegetadas (1%) até 36,13°C, essas altas temperaturas da superfície contribuem consideravelmente para o aumento da temperatura do ar. Enquanto nas áreas florestais a temperatura média é em torno 27,24°C, demonstrando que os remanescentes florestais existentes em Carlinda, cerca de 30%, estão contribuindo para regulação da temperatura do ar no município.

Por manter altos níveis de EVI e menor temperaturas da superfície, os remanescentes florestais prestam serviços ecossistêmicos de extrema importância para a regulação climática, sendo capazes de atenuar as mudanças climáticas regionais causadas por mudanças no uso da terra e ressaltam a importância da preservação dessas áreas para regulação climática (COE *et al.*, 2013; SILVÉRIO *et al.*, 2015; SPRACKLEN *et al.*, 2012; STICKLER *et al.*, 2013).

### Referências bibliográficas

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711–728, 2013.
- BONAN, G., 2002. **Ecological Climatology. Concepts and Applications, Environmental Conservation**. Cambridge University Press, Cambridge.
- BRASIL. **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: Brasília: PNMA, 1982. 540p.
- BUTT, N.; OLIVEIRA, P. A.; COSTA, M. H. Evidence that deforestation affects the onset of the rainy season in Rondonia, Brazil. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 116, n.11. 2011.
- CAIONI, C.; NEVES, S. M. A. S; SEABRA JUNIOR, S.; JOSÉ NEVES, R. Análise multitemporal da temperatura superficial do município de Carlinda-Mato Grosso. **Boletim de Geografia**, v. 35, n. 3, 2017.

- CÂMARA, G.; SOUZA R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.
- COE, M. T.; MARTHEWS, T. R.; COSTA, M. H.; GALBRAITH, D. R.; GREENGLASS, N. L.; IMBUZEIRO, H. M.; POWELL, T. L. Deforestation and climate feedbacks threaten the ecological integrity of south-southeastern Amazonia. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 368, n. 1619, p. 20120155–20120155, 22 Apr. 2013.
- FOLEY, J. A.; ASNER, G. P.; COSTA, M. H.; COE, M. T.; DEFRIES, R.; GIBBS, H. K.; SNYDER, P. Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, n. 1, p. 25-32, 2007.
- HIJMANS, R. J.; VAN ETEN, J.; ETEN, J.; MATTIUZZI, M. V.; SUMNER, M.; GREENBERG, J. A.; LAMIGUEIRO, O. P.; RACINE, E. B.; SHORTRIDGE, A. raster: Geographic data analysis and modeling. **R package version**, v. 2, p.15, 2014.
- HUETE, A. R.; JUSTICE, C.; LEEUWEN, W. V MODIS vegetation index (MOD13). **Algorithm theoretical basis document**, v. 3, p. 213, 1999.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**..Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=510025>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- JUSTICE, C. O; VERMOTE, E; TOWNSHEND, J. R; DEFRIES, R; ROY, D. P; HALL, D. K; LUCHT, W. The Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS): land remote sensing for global change research. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v. 36, p. 1228 – 1247, 1998.
- LATRUBESSE, E.M.; ARIMA, E.Y.; DUNNE, T.; PARK, E.; BAKER, V.R.; HORTA, F.M.; WIGHT, C.; WITTMANN, F.; ZUANON, J.; BAKER, P.A.; RIBAS, C.C.; NORGAARD, R.B.; FILIZOLA, N., 2017. Damming the rivers of the Amazon basin. **Nature Publishing Group**, 546, 363–369.
- MAPBIOMAS, 2018. **Projeto MapBiomass** – Coleção 3.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: < <http://www.seplan.mt.gov.br>>. Acesso em: 6 jun. 2019.
- MATO GROSSO. **Mapa de Vegetação. Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico. 2002**. Disponível em: < <http://www.seplan.mt.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- MALHI, Y.; ROBERTS, J. T.; BETTS, R. A.; KILLEEN, T. J.; LI, W.; NOBRE, C. A. Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. **Science**, v. 319, n. 5860, p.169–72, 2008.
- PANDAY, P.K.; COE, M.T.; MACEDO, M.N.; LEFEBVRE, P.; CASTANHO, A.D. de A., 2015. Deforestation offsets water balance changes due to climate variability in the Xingu River in eastern Amazonia. **Journal of Hydrology**, 523, 822–829. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.02.018>.
- PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas de Desenvolvimento Humano**. Disponível em: <[www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br)>. Acessado em: 11 dez. 2018.

SILVÉRIO, D.V.; BRANDO, P.M.; MACEDO, M.N.;BECK, P.S.; BUSTAMANTE, M.; COE, M.T. Agricultural expansion dominates climate changes in southeastern Amazonia: the overlooked non-GHG forcing. **Environmental Research Letters**, v.10, n.10, p.104015, 2015.

SPRACKLEN, D. V.; ARNOLD, S. . R.; TAYLOR, C. M. Observations of increased tropical rainfall preceded by air passage over forests. **Nature**, p. 1–5, 2012.

STICKLER, C. M., COE, M. T., COSTA, M. H., NEPSTAD, D. C., MCGRATH, D. G., DIAS, L. C., SOARES-FILHO, B. S. Dependence of hydropower energy generation on forests in the Amazon Basin at local and regional scales. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 110, n. 23, p. 9601–6, Jun. 2013.

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima – análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011. 102p.



### **Teste de coloração de viabilidade polínica de *Duranta erecta* (verbenaceae) em diferentes testes colorimétrico**

Rute Ribeiro Cruz<sup>3</sup>; Douglas Machado Leite<sup>1</sup>; Leila Pereira Neves Namos<sup>2</sup>; Neisa Pimenta<sup>2</sup>; Isane Vera Karsburg<sup>4</sup>

Bióloga, formada pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT;<sup>2</sup> Pós-graduandos em genética e melhoramento de plantas – UNEMAT;<sup>3</sup>Graduanda bacharelado Engenharia Florestal – UNEMAT;<sup>4</sup> docente da faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias– UNEMAT-Campus de Alta Floresta,MT.Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais,Universidade do Estado de Mato Grosso,Campus de Alta Floresta,MT.

**Resumo.** *Duranta erecta*, conhecida popularmente conhecida como pingo-de-ouro, pertence à família verbenaceae. Há poucos estudo da viabilidade polínica desta espécie porém, é um estudo de grande importância para a planta, visto que estima-se a potencialidade reprodutiva da espécie. Com base nisto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade polínica da espécie *Duranta erecta* por meio de diferentes testes colorimétricos utilizando corantes lugol 2%, reativo de Alexander, Fucsina e orceina 2%. Coletou-se botões florais em estágio de pré antese e levados ao laboratório de citogenética e cultura de tecidos vegetais para o preparo de 10 laminas por corante onde foram contabilizado 300 polens por laminas sendo viáveis e inviáveis, com auxílio do microscópio óptico, em objetiva de 40X. Os resultados foram avaliados por meio de

variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Com base nos dados obtidos o mesmo apresentou alta porcentagens de polens viáveis em todos os corantes testados, sendo a fucsina que apresentou maiores valores médio de viabilidade em comparação com os demais corantes. Com base nos valores do coeficiente de variação sendo de 1,68% pode ser considerado segundo a literatura valores baixos pode-se concluir que a análise foi realizada com precisão, quando utilizou-se o software para mensuração de polens da espécie de *Duranta erecta*. Com base no estudo conclui-se que, a alta viabilidade polínica, demonstra alto potencial para a fecundação dos gametas masculinos. Pois, os corantes testados foram eficientes para diferenciar os polens viáveis dos inviáveis, porém para espécie *Duranta erecta* o corante Fucsina mostrou-se mais eficaz na diferenciação dos grãos de pólen viáveis da espécie.

**Palavras-chaves:** Pingo-de-ouro, Grão de pólen, Corantes

## INTRODUÇÃO

*Duranta erecta*, conhecida popularmente como pingo-de-ouro, é um arbusto lenhoso, que pertence à família Verbenaceae, perene, de ramos longos e pendentes, podendo chegar até 3 metros de altura, formando uma copa densa, semelhante a uma árvore. As folhas apresentam coloração verde-claras, com bordas completamente serrilhadas. Os frutos surgem após a floração e em grande quantidade, são frutinhas do tamanho aproximadamente de uma pérola, mas sempre suculento, e contem em média de 8 sementes por frutos. (FLORES E FOLHAGEM, 2019)

São muito utilizadas em decoração de jardim como planta isolada, em conjunto formando maciços, em renques, como cercas-vivas de crescimento livre ou mantidas aparadas. A pode ser educada para ter um tronco único, adquirindo assim o formato de uma árvoreta. (FLORES E FOLHAGENS, 2019)

São poucos estudos sobre a viabilidade polínica *D. erecta* portanto, a avaliação da viabilidade dos grão de pólen é um fator elementar para que ele venha ter oportunidade de germinar no estigma da flor, visto que vários fatores externos que pode interferir na viabilidade do pólen como, umidade relativa do ar, temperatura, além dos fatores genéticos. Desta forma essa análise pode ser realizadas com reação de corantes alternativos ou sintéticos.

O método colorimétrico são testes rápidos e simples fornece informações segura. Para esse estudo foram utilizados os corantes, Lugol 1%, reativo de Alexander, Fucsina, Reativo de Lisa e Orceina 2%.

O Reativo Alexander contém fucsina ácida e verde de malaquita que reagem,

respectivamente, com o protoplasma e a celulose da parede do pólen (SCHMITT, 2017).

O Lugol 1%, reativo que reage com alguns polissacarídeos como os amidos, glicogênio e certas dextrinas, formando um complexo de inclusão termolábil que se caracteriza por ser colorido, dando cor diferente segundo as ramificações que apresente a molécula. Com os amidos a coloração típica é o azul escuro e com as dextrinas, o vermelho (SCHMITT, 2017).

Diante do exposto o estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade polínica em espécie de *Duranta erecta* por meio de uso de diferentes teste colorimétrico.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Citogética e Cultura de Tecidos da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, sendo o material coletado no município de Alta Floresta.

As coletas do material da espécie de *D. erecta*, foram realizadas no mês de maio de 2019, no município de Alta Floresta onde a temperatura média anual do município varia de 19,6<sup>o</sup> C a 32,4<sup>o</sup>C. Os botões florais foram coletados em estágio de pré antese, na zona urbana do município sendo localizada coordenada S 9°52'9.5952", W 56°5'.0436", e posteriormente levadas ao laboratório armazenadas em temperatura ambiente.

Para preparação das laminas com os corantes Fucsina 2%, Reativo de Alexander, Lugol 1%, reativo de lisa e orceina 2% as anteras foram cortadas com auxílio de um bisturi sendo posteriormente macerados levemente com um bastão, para a liberação dos grão de pólen e depositadas nas laminas com acerca de 0,5 ml de corante. Foram preparados dez laminas com cada corante totalizando 50 laminas (RAMOS et al., 2017).

Para esses corantes, foi determinada pela capacidade de coloração de pólen, sendo considerados viáveis os que apresentarem o protoplasma colorido e para os inviáveis o que apresentarem o protoplasma transparente. Sendo contabilizado 300 grãos de polens por laminas, por meio de varredura, observadas em microscópio óptico no aumento de 40X.

As médias obtidas com diferentes concentrações de corantes foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. As análises foram apuradas pelo programa R, versão 3.3.2.com auxílio do pacote ExpDes versão 1.1.2 (FERREIRA et al., 2013).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A utilização dos diferentes corantes é um método considerado seguro na

determinação da viabilidade polínica, sendo fácil a visualização de polens viáveis e inviáveis, o que permite relacionar de acordo com cada corante a integridade das estruturas conforme a Figura 1 a seguir (SANTOS et al., 2015).

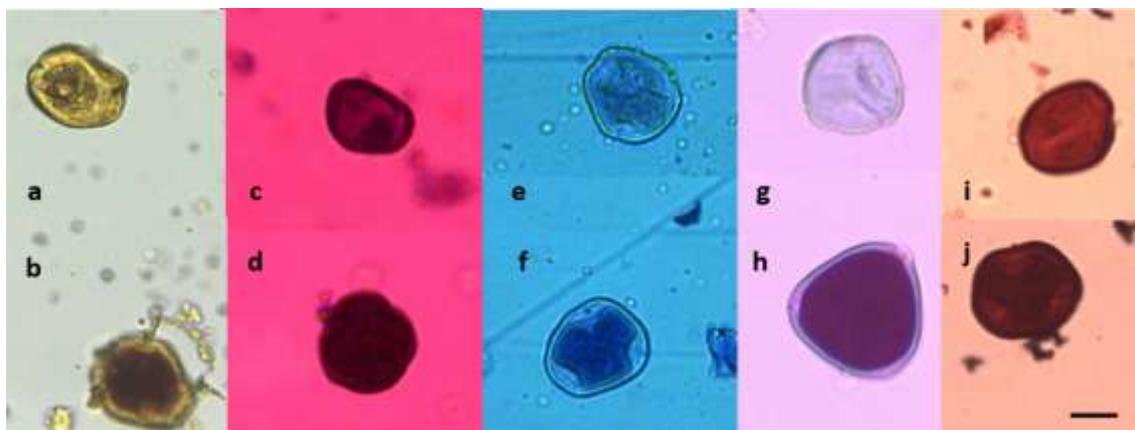


Figura 1 – Células de polens de Flor branca com uso dos corantes, Lugol 1% (a inviável e b viável), Fucsina 2% (c inviável e d viável), Reativo de lisa (e inviável e f viável), Reativo de alexander (g inviável e h viável) e Orceina acética (i inviável e j viável) de plantas coletadas no município de Ata Floresta – MT, Barra: 5 µm

Para a avaliação da viabilidade da espécie de *Duranta erecta*, com o uso de diferentes testes colorimétricos os mesmos apresentaram alta taxa de polens viáveis. Conforme a (tabela 1) todos os testes colorimétricos apresentaram alta viabilidade polínica sendo; o corante Fucsina 2 % (99,50%), Reativo de Alexander (99,30%), Lugol 1% (98,90%) Reativo de Lisa (98,53%) e Orceina (97,36%).

Tabela 1 – Porcentagem de polens viáveis de *Duranta erecta* obtido por diferentes métodos colorimétricos.

Corantes	Viável (%)
Fucsina 2%	99,50 a
Reativo de Alexander	99,30 ab
Lugol 1%	98,90 ab
Reativo de Lisa	98,53 ab
Orceina 2%	97,36 b
CV (%)	1,68

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

Segundo alguns autores a alta viabilidade polínica além de estar relacionada com a normalidade microgametogênica, também está associada ao horário de coletas dos materiais, sendo o período matutino o momento o qual as anteras começam a se tornar deiscientes a sua viabilidade encontra-se no máximo. (SANTOS et al., 2015)

Apesar do corante fucsina apresentar maior valor médio (99,50%), seguindo do

reativo de Alexander (99,30%) e o reativo de Lisa (98,53%), Orceina (97,36%) pode-se recomendar qualquer um dos corantes acima, em teste de viabilidade polínica para a espécie de *Duranta erecta* uma vez que apresentaram valores alto. Com esses resultados nos revelam que, os gametas masculino desta espécie tem um alto potencial fecundativo, pois quanto mais elevado for a viabilidade, maior será o índice de fertilização.

Os teste colorimétrico utilizando fucsina, reativo de Alexander, lugol 1%, reativo de lisa e orceina capaz de serem distinguindo conforme a figura 1. A fucsina é um corante específico para o DNA, corando o citoplasma de verde. O reativo de Alexander permite distinguir entre polens viáveis e inviáveis corando de forma diferenciada a celulose da parede do grão de pólen em verde claro-azulado, o protoplasma, em purpura, facilitando a distinção. (ALEXANDER,1980).

No teste com o lugol a coloração apresenta-se marrom devido uma reação química, quando viáveis e coloração amarela clara ou transparente inviáveis devido à ausência de amido. Orceina apresentam coloração vermelho escuro são considerados viáveis e inviáveis transparente, e o reativo de lisa apresentam protoplasma de coloração rosa escuro e para inviáveis cor transparente.

Como mostra na (Tabela 1) a análise do coeficiente de variação apresentou valor 1,68%, sendo considerado segundo a literatura valores baixos, pode-se concluir que a análise foi realizada com precisão, quando utilizou-se o software para mensuração de polens da espécie de *Duranta erecta*.

## **CONCLUSÃO**

Com base no estudo conclui-se que, a alta viabilidade polínica, demonstra alto potencial para a fecundação dos gametas masculinos. Pois, os corantes testados foram eficientes para diferenciar os polens viáveis e inviáveis, porém para esta espécie, o corante Fucsina 2% mostrou-se mais eficaz na diferenciação dos grãos de pólen viáveis da espécie.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço todos do laboratório de Citogenética e Cultura de tecidos pelo apoio e incentivo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

ALEXANDER, M. P. A. Mancha versátil para pólen, fungos, leveduras e bactérias. Mancha Tecnologia, Baltimore, v. 1, n. 5, p. 13-18,1980.

FERREIRA, D. F. Sisvar: Sistema de estatística computacional. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2017.

**FLORES E FLOLHAGENS.** *Duranta - Duranta erecta* “Alba”. Disponível em <<https://www.floresefolhagens.com.br/duranta-duranta-erecta-alba/>>Acesso em: 25 Junho.2019.

RAMOS, L. P. N.; ANDRÉ, V. L. S.; MELLO, V.S.; WINK, F.; KARSBURG, I. V; Estimativa da viabilidade polínica do melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) com diferentes métodos de coloração, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.4, n.7; p. 236. 2017.

SANTOS, T. A.; TIAGO, V. P.; SCHMITT, K. F.M.; MARTINS. K.C.; ROSSI, A.A.B; Viabilidade polínica em *Bertholletia excelsa* Bonpl (Lecytidaceae) Baseados em diferentes testes calorimétricos. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22, 2015.

SCHMITT, J. Melhoramento genético em espécies nativas com potencial ornamental INTA – Argentina. Monografia (Trabalho de conclusão de curso), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.29 .2017



### **Teste de coloração de viabilidade polínica de *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae) em diferentes testes colorimétrico**

Rute Ribeiro Cruz<sup>3</sup>; Douglas Machado Leite<sup>1</sup>; Leila Pereira Neves Ramos<sup>2</sup>; Lucimar de Oliveira<sup>4</sup>; Isane Vera Karsburg<sup>5</sup>;

<sup>1</sup> Pós-graduando em genética e melhoramento de plantas – UNEMAT; <sup>2</sup>Pós-Graduanda em Genética e melhoramento de plantas –UNEMAT; <sup>3</sup>Graduanda bacharelado Engenharia Florestal – UNEMAT; <sup>4</sup> Graduanda Bacharelado e licenciatura em Ciências Biológica; <sup>5</sup> Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias UNEMAT-Campus de Alta Floresta,MT. Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo.** A espécie de *Hibiscus rosa-sinensis*, pertence à família Malvaceae, é popularmente conhecido como hibiscos. Há poucos estudo de viabilidade polínica desta espécie utilizando corantes.Neste sentido o presente estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade polínica de *Hibiscus sinensis* por meio de uso de diferentes testes colorimétrico utilizando os corantes Reativo de Lisa, Orceina 2%, Reativo de Alexander, e

Lugol 2% para determinar o mais indicado para avaliar a viabilidade polínica desta espécie. Coletou-se botões florais em estágio de pré-antese e levados ao laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais para o preparo das lâminas. Onde foram macerado o material em uma lamina com auxílio de um bastão e adicionados gotas de corantes, para visualizar os grãos de polens viáveis e inviáveis utilizou-se o microscópio Óptico na objetiva 40X. Para esta análise foram contabilizado 300 grão de polens viáveis e inviáveis, os resultados foram avaliados por meio de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. Verificou-se altas porcentagens de polens viáveis. Observou-se que, o reativo de lisa apresentou (98,33%) sendo valores maiores em comparação com os corantes orceina 2% (97,73%), reativo de Alexander (97,66%), lugol 1 % (97,06%). A análise do coeficiente de variação apresentou valor 1,52%, sendo considerado valores baixos segundo a literatura. Com base no estudo pode-se concluir que, os corantes testados para a espécie *Hibiscus sinensis* apresentaram resultados eficientes para diferenciar polens viáveis, porem para esta espécies recomenda-se o reativo de Lisa, pois mostrou-se mais eficaz quando comparado com os demais corantes.

**Palavras chaves:** Polens, Lugol 1%, Reativo de Lisa

## INTRODUÇÃO

A espécie de *Hibiscus rosa-sinensis*, pertence à família Malvaceae, é popularmente conhecido como hibiscos. O *Hibiscus* é uma espécie que possui potencialidade florísticas e paisagísticas principalmente na jardinagem, podendo ser cultivados em vasos, dentro de casa, independente da região, como nos trópicos e estufas na zona temperada. (VERGES,2017).

São arbustos que apresentam de 2 a 3 m de altura, com folhas ovadas a amplamente lanceoladas, de cor verde lustroso, dentadas de forma irregular. Flores simples ou dobradas, solitárias, com epicálise de 6-9 segmentos lineares. Pétalas de 6-12 cm de comprimento, de cor roxa ou rosada (outras cores nas variedades). O fruto é uma cápsula ovóide rodeada pelo cálice persistente (SERRAVES,2019).

São poucos os estudos sobre a viabilidade dos polens desta espécie portanto segundo alguns autores testar a viabilidade é indispensável, pois a quantidade e o comportamento dos grãos de pólen em qualquer espécie vegetal é de fundamental importância para o estudo e detalhamento genético da plantas. Os métodos colorimétricos são muito utilizados para testar a viabilidade dos polens, são corantes químicos específicos que reagem com componentes celulares presentes no grão de pólen maduro. Dentre estes, destacam-se a orceina 2%, reativo de lisa, reativo de Alexander e lugol 1%

(KAHN,2015).

Diante do exposto o presente estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade polínica em espécie de *Hibiscos sinensis* por meio de uso de diferentes testes calorimétrico.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta,- MT sendo o material coletado no município de Alta Floresta - MT.

As coletas do material da espécie de *Hibiscos sinensis*, foram realizadas no mês de maio de 2019, no município de Alta Floresta onde a temperatura média anual do município varia de 19,6<sup>o</sup> C a 32,4<sup>o</sup>C. Os botões florais foram coletados em um único ponto sendo de coordenadas S °51'24.9192",W 56°4'8.9688" após foram colocados em tubos do tipo eppendorf, e levados posteriormente ao laboratório, para o preparo das laminas seguiu a metodologia de (RAMOS et.al, 2017)

Foram preparadas 5 lâminas com cada corante totalizando 15 lâminas. No preparo as anteras foram cortadas com auxílio de um bisturi sendo posteriormente macerados levemente com um bastão, para a liberação dos grãos de pólen sobre gotas de corante testado. Após a maceração, o material foi coberto com lamínula.

Para os teste colorimétricos foram utilizados os corantes: Reativo de Lisa,orceina, Reativo de Alexander, Lugol 1%,

Para esses corantes, foi determinada pela capacidade de coloração de pólen, sendo considerados viáveis os que apresentarem o protoplasma colorido e para os inviáveis o que apresentarem o protoplasma transparente. Sendo contabilizado 300 grãos de polens por laminas, por meio de varredura, observadas em microscópico optico no aumento de 40X.

As médias obtidas com diferentes concentrações de corantes foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. As analises foram apuradas pelo programa R, versão 3.3.2.com auxílio do pacote ExpDes versão 1.1.2 (FERREIRA et.al.2013).

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Os testes colorimétricos utilizando reativo de Lisa, orceina, reativo de Alexander e lugol 1% para a avaliação da viabilidade polínica de *Hibiscus rosa-sinensis* foram capazes de distinguir os polens viáveis dos inviáveis conforme demonstrado na Figura 1.

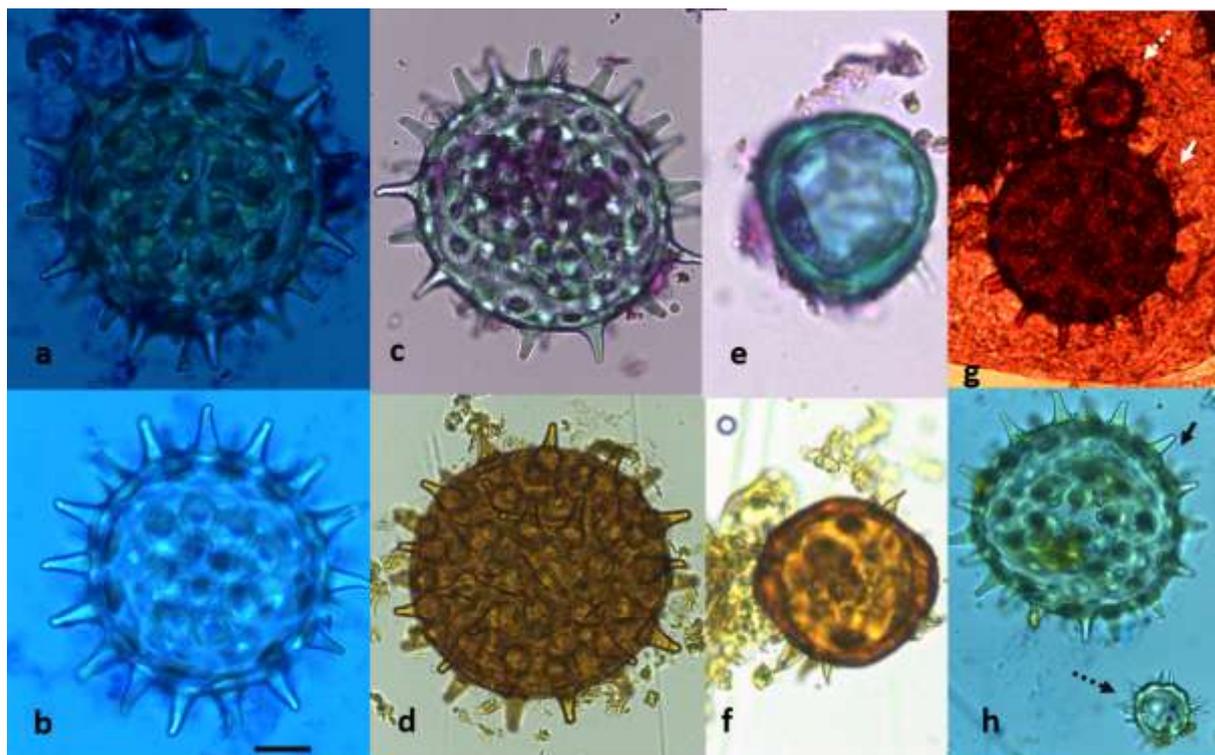


Figura 1 – Células de polens de *Hibiscus rosa-sinensis* com uso dos corantes, Azul de astra (a viável e b inviável), Reativo de alexander (c viável e e inviável), Lugol 1% (d viável e f inviável), Orceina acetica 2% (g, seta cheia viável e seta segmentada inviável), Reativo de lisa (d, seta cheia viável e seta segmentada inviável), de plantas coletadas no município de Ata Floresta – MT, Barra: 5  $\mu$ m.

Os teste colorimétrico utilizando fucsina, reativo de Alexander, lugol 1%, reativo de lisa e orceina foram capazes de serem distintos conforme a Figura 1. A Fucsina é um corante específico para o DNA, corando o citoplasma de verde. O reativo de Alexander permite distinguir entre polens viáveis e inviáveis corando de forma diferenciada a celulose da parede do grão de pólen em verde claro-azulado, o protoplasma, em purpura, facilitando a distinção. (ALEXANDER,1980).

No teste com o Lugol, a coloração apresenta-se marrom devido uma reação química, quando viáveis e coloração amarela clara ou transparente inviáveis devido à ausência de amido. Orceina apresentam coloração vermelho escuro são considerados viáveis e inviáveis transparente, e o reativo de lisa apresentam protoplasma de coloração rosa escuro e para inviáveis cor transparente.

As porcentagens de viabilidade polínica entre os corantes não se diferiram estatisticamente, conforme demonstrado na tabela 1. Com o corante reativo de lisa foi possível distinguir visualmente e com maior precisão os polens viáveis. Sendo, portanto o mais recomendado pelo aspecto da coloração diferencial dos gametas masculinos viáveis da espécie de *Hibiscus rosa-sinensis*.

Tabela 1 – Porcentagem de polens viáveis de *Hibiscus rosa-sinensis* obtido por diferentes métodos colorimétricos.

Corantes	Viável (%)
Reativo de Lisa	98,33 a
Orceina 2%	97,73 a
Reativo de Alexander	97,66 a
Lugol 1%	97,06 a
CV (%)	1,52

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

Para esse estudo entre os diferentes testes apresentou um alto potencial de viabilidade polínica com valores > 95%, No estudo realizado por GOMES et al., (2013) com a espécie *Mauritia flexuosa*, também foi encontrado um alto potencial de viabilidade polínica com médias >95%. Os resultados obtidos neste estudo com *rosa-sinensis* revelam que os gametas masculinos desta espécie têm alto potencial de fecundidade, pois quanto mais elevada for à viabilidade dos polens, maior será o índice de fertilização.

Segundo Santos et.al., (2015) além de estar relacionado com a normalidade microgametogenica, também está relacionado com o horário de coletas dos materiais, sendo no período matutino o momento na qual as anteras começam a se tornar deiscentes a sua viabilidade encontra-se no máximo. Isso está relacionado ao horário de coleta dos botões florais da espécie deste estudo.

Com esses elevados potencial de viabilidade polínica para essa espécie de *Hibiscus* nos revelam que, quanto mais elevado for a viabilidade, maior será o índice fecundativo.

Como mostra na (Tabela 1) a análise do coeficiente de variação apresentou valor 1,52 %, sendo considerado segundo a literatura valores baixos, pode-se concluir que a análise foi realizada com precisão, quando utilizou-se o software para mensuração de polens da espécie de *Hibiscus rosa-sinensis*.

## CONCLUSÃO

Com base no estudo pode-se concluir que, os corantes testados para a espécie *Hibiscus rosa-sinensis* apresentaram resultados eficientes para diferenciar os polens viáveis dos inviáveis, porém para a espécie deste estudo, recomenda-se o reativo de Lisa, pois mostrou-se mais eficaz quando comparado com os demais corantes.

## AGRACIMENTOS

Agradeço a todos do laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALEXANDER, M. P. A. Mancha versátil para pólen, fungos, leveduras e bactérias. Mancha Tecnologia, Baltimore, v. 1, n. 5, p. 13-18,1980.

FERREIRA, D. F. Sisvar:Sistema de estatística computacional. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2017.

KUHN, W. K. Viabilidade polínica, genotoxicidade, efeito antiproliferativo e compostos fenólicos de *peltodon longipes* kunth ex benth. (LAMIACEAE). 2015.58f. Dissertação (especialização em Agrobiologia) -Universidade de Santa Maria, RS.

GOMES, A. D.; ROSSI, A. A. B.; DARDENGO, J.; SILVA, B.; SILVA, I. Razão sexual e viabilidade polínica de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 2864-2870, 2013.

RAMOS, L. P. N.; ANDRÉ, V. L. S.; MELLO, V. dos S. de.; WINK, F.; KARSBURG, I. V. Estimativa da viabilidade polínica do melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) com diferentes métodos de coloração, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.4, n.7; p. 236. 2017.

SANTOS, T. A.; TIAGO, V. P.; MEDEIROS, K. F.; MARTINS, K. C.; Viabilidade polínica em *Bertholletia excelsa* Bonpl (Lecytidaceae) Baseados em diferentes testes calorimétricos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015.

SERAVES - *Hibiscus rosa-sinensis* Disponível em < <http://www.serralves.ubiprism.pt/species/show/>> Acesso em junho de 2019.

VERGÉS, E. A.; FUKUDA, P. M. B.; MASIERO, M. A.; MOREIRA, F. L.; MULLER,C.; LIMA, D. M.; Avaliação da influência de folhas na estaquia de *hibiscus rosa-sinensis*.Congresso de ciências e tecnologia-PR,n.3;p 2017.



### **Trabalho, meio ambiente e riscos à saúde: O caso do assentamento de reforma agrária Vila Rural Boa Esperança, Paranaíta-MT**

Samara Godoi de Jesus<sup>1</sup>, Marla Weihs <sup>2</sup>,

1-Graduanda do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus Alta Floresta-MT, 2-Bióloga, Doutora em Desenvolvimento

Sustentável, Professora da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Alta Floresta. Pesquisadora do Núcleo de Agricultura Familiar e Agroecologia (NAFA) e do Programa de Pesquisa em Resiliência da Agricultura Familiar no Norte e Noroeste do Mato Grosso (PRAFAM).

**Resumo:** Os assentamentos exercem um papel fundamental no meio rural brasileiro, devido à colaboração econômica e social capaz de reduzir o êxodo rural com a produção de renda, elevar a oferta de alimentos, aumentar a produção na agropecuária e melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores rurais. O presente estudo tem como objetivo identificar as mudanças no meio ambiente e as particularidades do trabalho das famílias de agricultores do assentamento Vila Rural Boa Esperança, visando conhecer os riscos de adoecimento futuro. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários compostos por perguntas objetivas e específicas. As entrevistas foram gravadas e transcritas. Ao todo, foram entrevistadas 14 famílias. As chácaras foram entregues aos moradores já desmatadas, então no decorrer dos anos não houve muitas mudanças ambientais. Para os agricultores, o trabalho é árduo e intensivo. A dedicação ao trabalho dura em torno de 8 a 12 horas por dia, todos os dias, e muitas vezes os agricultores não tiram um tempo para o lazer. Essa longa jornada de trabalho sem descanso, coloca a saúde dos entrevistados em risco, podendo trazer consequências drásticas à saúde, no futuro. Entre os principais riscos estão doenças como: depressão, ansiedade, câncer, doenças osteomusculares entre outras. Por isso, o envolvimento e preocupação do Estado é de extrema importância. O papel do Estado na vida desses trabalhadores é fundamental, afinal é um direito de todos os cidadãos que lhe seja oferecido melhores condições de vida.

**Palavras-chave:** Amazônia; Agricultura Familiar; Saúde do trabalho.

## **Introdução**

Nos dias atuais o trabalho *versus* condições de saúde tem sido amplamente discutido, principalmente devido o alto índice de doenças relacionadas com o trabalho no campo, que, de forma geral, envolve práticas de uso excessivo de agrotóxicos, horas trabalhadas ininterruptas, falta de lazer e esforço físico. Da mesma forma, Rocha e colaboradores (2015) citam que a deterioração do meio ambiente está determinando o surgimento de novas enfermidades, agravando as já existentes e expondo a sociedade a tormentos que antes não haviam, como por exemplo, a contaminação dos ecossistemas, dificuldades respiratórias e doenças epidêmicas, relacionados à ampla utilização de agrotóxicos.

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), 70% dos alimentos que adquirimos são oriundas da agricultura familiar, a qual ocupa um lugar importante na agricultura mundial, fazendo com que as Nações unidas determinassem como tema principal em debates o papel dos pequenos agricultores no meio rural. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil tem 4,4 milhões de famílias agricultoras, e dentro da cadeia produtiva do Brasil, eles abastecem o mercado brasileiro com mandioca (87%), feijão (70%), carne suína (59%), leite (58%), carne de aves (50%) e milho (46%), dentre outros.

Segundo Yanai et al. (2015), os projetos de assentamento rurais cumprem um papel fundamental no meio rural brasileiro, pois eles colaboram para melhoria econômica e social capaz de reduzir o êxodo rural com a produção de renda, elevação da oferta de alimentos, aumento da produção na agropecuária e melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores rurais (SOUZA-ESQUERDO et al., 2013).

O presente estudo aborda os riscos a que estão expostos os trabalhadores rurais do assentamento. Sob este ponto de vista questionamos: houve mudanças na saúde desses agricultores no decorrer desses anos? Se houve essas mudanças estão relacionadas com trabalho que eles realizam no campo? Objetivamos identificar as particularidades do trabalho, meio ambiente e dos riscos à saúde das famílias de agricultores do assentamento Vila Rural Boa Esperança em Paranaíta/MT, visando caracterizar os riscos de adoecimento futuro.

## Material e métodos

### Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no ano de 2019, na comunidade Vila Rural Boa Esperança, localizada no município de Paranaíta/MT, a 910 km de Cuiabá Capital de Mato Grosso. (Figura 1).

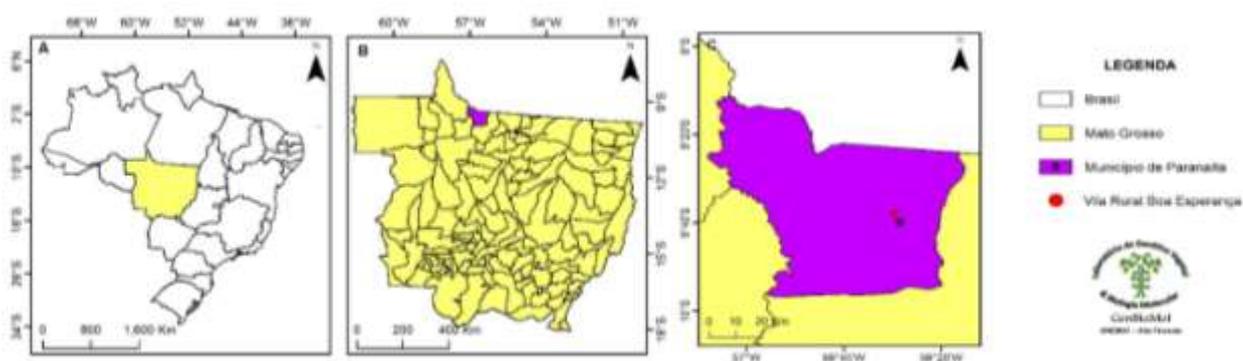


Figura 1. Localização do Assentamento Vila Rural Boa Esperança no Município de Paranaíta/MT

Paranaíta foi um distrito pertencente ao município de Alta Floresta, criado pela lei estadual nº 4352, de 04 de outubro de 1981, e foi elevada a categoria de município do Estado de Mato Grosso em 13 de maio de 1986 pela lei nº 5004. Segundo o IBGE (censo demográfico 2010), Paranaíta possui 10.684 pessoas, sendo 5.652 na área urbana e 5.032 na zona rural.

O Assentamento Vila Rural Boa Esperança possui 49 famílias assentadas numa área de 92,82 hectares, com lotes de cerca de 1,8 hectares. A criação do Projeto do Assentamento iniciou-se através de um programa chamado Nossa Terra Nossa Gente, implementado pelo Instituto de Terras de Mato Grosso (INTERMAT). O projeto foi elaborado para a formação e regularização de assentamentos para líderes de famílias acima de 45 anos e em condição de desemprego.

## **Metodologia**

### **Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários compostos por perguntas objetivas e específicas. As principais questões que foram levantadas com os agricultores levaram em consideração suas histórias de vida, o trabalho no campo e a percepção do cenário futuro de doenças.

No total foram entrevistadas 14 famílias. As entrevistas foram realizadas nas residências dos agricultores e duraram entre 10 a 40 minutos. Todos os entrevistados receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes das entrevistas, tendo a liberdade de aceitar ou recusar a responder aos questionários. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas.

### **Análise dos dados**

Os resultados obtidos da pesquisa foram analisados e discutidos com base em literatura específica. Trechos de falas dos entrevistados ajudaram a qualificar as discussões.

## **Resultados e discussão**

### **Quem são os participantes da pesquisa**

Os moradores do assentamento Vila Rural Boa Esperança são na grande maioria pessoas idosas, e/ou na meia idade. Nove dos quatorze titulares dos lotes tem acima de 40 anos, no entanto as idades dos participantes da pesquisa variam de 19 a 83 anos. Com relação à escolaridade, de forma geral os titulares dos lotes não são analfabetos, porém 40% deles estudaram no máximo até o final do ciclo do ensino fundamental II. Quanto à origem dos agricultores, 70% são provenientes da zona urbana, de cidades localizadas em estados como Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. Em média, os moradores possuem de 8 a 14 anos de moradia no assentamento, mas a 71% dos entrevistados já reside há pelo menos 10 anos ou mais.

Apesar dos moradores possuírem a propriedade há mais de 10 anos, cinco pessoas das 14 entrevistadas não foram beneficiados diretamente pelo INTERMAT, mas adquiriram as terras por meio de compra ou troca.

Antes de tomarem posse da terra somente quatro dos agricultores trabalhavam na agricultura. A ocupação da maioria não era agrícola, mas, de modo geral, exerciam atividades de baixa qualificação técnica e remuneração (madeireira, serraria, secretaria do lar, serviços gerais, dentre outras). Todos os agricultores, sem exceção, têm um amor e um carinho imensurável por suas propriedades. Ali, eles depositaram todas as suas forças e esperanças de um futuro digno e próspero e que apesar de todas as dificuldades que enfrentaram e ainda enfrentam, eles seguem sempre com muita vontade de fazer tudo dar certo, e não pretendem sair dali para morarem na cidade.

### **Primeiras dificuldades encontradas no assentamento**

Entre as maiores dificuldades enfrentadas no início da formação do assentamento estiveram: a ausência de saneamento básico, estradas e a falta de renda. Esses obstáculos fizeram com eles sofressem muito, pois tinham dificuldades de acesso à cidade, principalmente em épocas chuvosas, quando as estradas ficavam intransitável devido aos atoleiros. Problemas que eram potencializados pela escassez de meios de transportes. Além disso, os agricultores sofriam com a falta de água potável para beber e cozinhar e, principalmente, a falta de dinheiro, pois muitos dos agricultores deixaram seus antigos serviços para investirem no assentamento e o pouco que tinham não era suficiente para suprir todas as necessidades da família.

Alguns entrevistados relatam, emocionados, situações vivenciadas pela família:

E1: *“Nós vínhamos de lá da rua com uma Belina velha com a*

*bicicleta em cima. Algumas vezes atolava, aí empurrava a Belina para dentro do mato e tampava ela de rama assim (faz gestos com a mão), tirava a bicicleta e acabava de chegar de bicicleta. Quando era de noite, nós voltávamos para pegar a Belina. Todo dia era assim, era um barreiro que não passava de jeito nenhum, mas agora está bom”.*

E10: *“Falta de verba, tivemos que fazer tudo no braço”.*

E11: *“Era bastante trabalho e as estradas eram ruins e a gente não tinha muitas condições”.*

E13: *“Foi bem difícil, tive que puxar pau no braço, porque não tinha recurso naquele momento”.*

Outros entrevistados disseram que foi tudo “tranquilo”, “sossegado”, que não tiveram dificuldades porque quando chegaram já estava tudo derrubado, a estrada possuía melhores condições de tráfego e existia poço semiartesiano. Percebe-se que para os moradores com menos de 10 anos de posse da terra, as dificuldades foram totalmente diferentes, pois quando adquiriram às propriedades, a infraestrutura do assentamento já apresentava condições melhores.

### **Os sistemas de produção no assentamento**

Desde o início do assentamento, os agricultores investem na produção, que é o meio de sustento da maioria das famílias. No início, toda a produção de verduras, legumes e frutas eram comercializadas individualmente, porém, com o passar dos anos, treze agricultores, do total de 49, se reuniram e criaram uma Cooperativa, chamada de Coopervila (Cooperativa dos Produtores Hortifrutigranjeiros de Paranaíta). A Cooperativa trouxe uma série de melhorias, tanto no assentamento em geral, como nas suas produções. De acordo com alguns entrevistados a instituição lhes proporcionou maior visibilidade e condições para melhorar suas plantações de frutas, legumes e verduras, como tomate, repolho, alface, almeirão, couve, pepino, limão, maracujá, entre outros, além de investir o seu trabalho na criação de porcos e galinhas.

O trabalho na agricultura, geralmente, não tem horário. São os agricultores que fazem seu próprio cronograma, de acordo com o que consideram necessário, trabalhando em média de quatro a doze horas por dia.

Segundo os agricultores, os modos de produção são convencionais. Os produtores dizem que a produção de orgânicos é cara e não são bem apresentáveis para serem comercializados. Segundo eles, os agrotóxicos são aplicados em pequenas quantidades, associados ao uso de bioinseticidas. Porém, os produtores reclamam que estes compostos são caros e pouco eficientes, ou seja, não possuem ação tão vertiginosa como a dos agrotóxicos.

### **Questões ambientais e riscos à saúde**

As terras nas quais hoje está localizado o Assentamento Vila Rural Boa Esperança, antes pertencentes ao INTERMAT, foram entregues aos moradores já desmatadas, porém havia muita “juquira” e “capoeira” (plantas invasoras), bem como “lixo”, termos que os entrevistados usaram para descrever as características do local. As falas de alguns denotam esta questão:

E1: *“Era tudo mato, capoeira, limpamos no braço mesmo, na enxada, no enxadão e no machado”.*

E10: *“Estava desmatado, mas era juquirão, nós tivemos que roçar, queimar e limpar”.*

São inúmeros os fatores que podem ser determinantes para a saúde de pessoas que vivem em qualquer comunidade humana, entre elas a falta de saneamento básico e a qualidade da água (BRASIL, 2007). Durante as observações realizadas no assentamento foi averiguado que a maioria das residências não possui acesso a serviços de saneamento básico, como rede de esgoto. Uma vez por semana o caminhão da Prefeitura passa recolhendo os lixos domésticos. A água que as famílias utilizam é coletada de poço artesiano, e, segundo alguns entrevistados, hoje em dia ela é de boa qualidade, mas que nem sempre foi assim.

E1: *“Melhorou bastante, é limpinha agora”.*

E11: *“Não tinha poço, no começo minha vó trazia água da cidade para beber, porque dava infecção a água daqui, mas depois foi feito o poço e agora também tem água da rua”.*

De acordo com Peroni et al. (2015), um dos maiores desafios do Brasil em relação ao desenvolvimento sustentável na reforma agrária é justamente a qualidade da água nos assentamentos rurais. A definição da melhor política de saneamento demanda um

levantamento de informações que visam detalhar a relação entre saneamento e ambiente, o que necessita pesquisar a opinião dos assentados com respeito a utilização dos mananciais em toda área do assentamento (PERONI e LANNES, 2015).

Outra grande preocupação que surge quando se trata de riscos à saúde de agricultores é em relação ao uso extensivo de produtos químicos. Segundo Rainbard et al. (1995), para as pessoas que trabalham no meio rural o risco de intoxicação é muito alto devido ao intenso contato com alguns agrotóxicos. A pele fica sujeita as pulverizações, e também durante o manuseio para elaboração da mistura e na higienização do equipamento (SPIEWAK, 2001). O uso intenso e em longo prazo de pesticidas no meio agrícola expõe a população à intoxicação, pois os resíduos químicos podem ficar nos alimentos. Além do mais, os agrotóxicos permanecem no solo durante anos, e os agravos a saúde podem surgir depois de meses e/ou anos, podendo ocasionar danos irreversíveis (DOMINGUES et al. 2004)

Os agricultores dizem que fazem pouco uso dos produtos químicos e a grande maioria usa para matar formigas, plantas invasoras e alguns insetos, o que não requer uma grande quantidade, segundo eles. Fala de alguns entrevistados quando indagados sobre o uso de agrotóxicos e proteção:

E1: *“A gente passa pouco veneno, mais para matar formiga cortadeira, senão elas acabam com tudo, mas tem tudo aí, máscara essas coisas”.*

E4: *“Quando o meu marido passa veneno, ele não usa nada (para se proteger), mas meu filho quando passa usa sim”.*

E6: *“Usa nada (de proteção). A gente só passa um pouquinho para matar mato”.*

Para Nunes (2010) o uso correto dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) é essencial para defender a integridade física do trabalhador, a não utilização, ou a utilização incorreta desses equipamentos pode vir acarretar grandes problemas a saúde. Na agricultura brasileira, em especial nas comunidades rurais de pequeno porte, é comum encontrar trabalhadores manipulando e aplicando produtos químicos sem o uso obrigatório dos EPIs (COUTINHO et al., 1994).

Ainda sobre o mal que os agrotóxicos podem causar, Ross et al. (2001), revela que nem

todos os agrotóxicos causam efeito tóxico na hora, mas o efeito pode ocorrer após algumas exposições repetidas, porém outros precisam apenas de uma única exposição, para que seu efeito toxicológico entre em ação. O uso exagerado dos agrotóxicos no Brasil tem estabelecido um forte impacto no ponto de vista da saúde ambiental e coletiva, pois faz com que ocorra contaminações no solo, ar e água e conseqüentemente nos alimentos e na população, ocasionando muitos casos de intoxicação e óbito (BRITO et al., 2005).

Nessa perspectiva, entende-se que o uso excessivo e abusivo desses produtos coloca em risco a saúde física e psíquica do trabalhador rural. Podendo causar danos a saúde como; diminuição das defesas imunológicas, anemia, impotência sexual, cefaleia, insônia, alterações de pressão arterial, depressão e diversos tipos de câncer (MORIN et al., 2016). Existem estudos que relaciona o uso elevado de agrotóxicos com a alta incidência de suicídios entre trabalhadores rurais (FALK et al., 1996)

De acordo com Amaral (s.d.), o gasto social dos transtornos mentais é altíssimo, comparado aos termos materiais. São inúmeras as carreiras profissionais e de relacionamentos humano devastados pelo transtorno mental.

### **Trabalho, meio ambiente e condições de saúde.**

Os trabalhos que são realizados nos assentamentos rurais demandam bastante esforço físico e mental dos trabalhadores, a necessidade de produzir exige uma longa jornada de trabalho, impedindo muitas vezes que existam pausas para práticas de lazer.

Marcelino (2002), afirma que a prática do lazer é algo que deve estar presente na vida de qualquer pessoa, pois são inúmeros os benefícios que podem proporcionar a saúde e bem-estar do ser humano, porém na maioria das vezes as pessoas não entendem ou não sabem dessa importância. Segundo o autor, o lazer pode trazer grandes benefícios como combate ao estresse, melhorar circulação sanguínea e promover um equilíbrio no meio interno do corpo, colaborando para a melhoria da saúde.

De acordo com as entrevistas realizadas no assentamento, existem meios para algumas práticas de lazer, como academia para terceira idade<sup>4</sup>, quadra esportiva de areia e campo de futebol, mas esse tipo de atividade geralmente é praticado pelas pessoas mais jovem. Nota-se que a maiorias dos agricultores trabalha de “domingo a domingo”, sem muitas

folgas diárias que, para eles, é o lazer. Porém, outros dizem folgar todos os finais de semana.

Em relação a este assunto alguns entrevistados relatam que:

E1: *“É difícil, horta não pode parar, sábado, domingo, feriado tem que trabalhar direto”.*

E2: *“(Paramos) Todos os finais de semana”.*

Ainda sobre esta questão, Camargo (1998) esclarece que é importante saber que apenas pelo fato de fazer uma caminhada já é um lazer, o lazer não se define só em atividade física, mas qualquer coisa que possa tirar o trabalhador do ritmo do dia a dia e lhe proporcionar prazer. De acordo com Gregg et al. (2000, apud GUALANO e TINUCCI, 2011) as evidências apontam que falta de atividade física está associada com a taxa de mortalidade, obesidade, maior incidência de queda e debilidade física em idosos, aumento do colesterol, depressão, demência, ansiedade e alterações do humor.

Saúde quer dizer que o organismo do indivíduo está em equilíbrio com o ambiente, tanto mental, físico e psicológico. Com base nisso, a Lei nº 8.080/1990, artigo 3º do Conselho Nacional de Saúde diz que:

*"A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o **meio ambiente**, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais".*

Os agricultores do assentamento são, na sua maioria, pessoas com idade acima de 30 anos, que dizem já ter vários problemas relacionados a saúde, como pressão alta, colesterol e diabetes, e, de acordo com eles, essas doenças não estão relacionadas as atividades que eles exercem na agricultura. Tem casos também de pessoas que dizem que quando vieram para morar no assentamento, esses problemas já existiam. Mas há casos de pessoas que adquiriram doenças com o passar dos anos trabalhando na agricultura, e estas acreditam que as doenças podem estar relacionadas aos trabalhos que eles realizam no assentamento. Dizem que pode estar relacionadas com fato de trabalharem muitas horas expostas ao sol, por carregarem peso e também por trabalharem de cócoras.

Alguns entrevistados falam sobre as doenças que adquiriram:

E1: *“Temos problemas de carregar peso, gasta a cartilagem do joelho”.*

E2: *“Acho que devido ao sol, a esposa acabou tendo problema com a pele”.*

E10: *“Tive câncer de pele, câncer no seio e agora trombose”.*

Segundo Bayer (2016), muitas doenças osteomusculares e lesões por esforço repetitivo são relacionadas ao trabalho, que podem ser ocasionadas devido a postura incorreta, carregamento de peso, repetitividade entre outros. *Dentre os problemas relacionados a saúde de trabalhadores rurais, doenças osteomusculares ou musculoesqueléticas e do tecido conjuntivo são as mais comuns, e geralmente atacam os braços, punhos e joelhos, além de dores lombares crônicas e problemas na coluna dorsal (ALVES et al., 2012)*

Ainda sobre as doenças, eles explicam como acham que aconteceu:

E1: *“Carregar madeira nas costas, peso”.*

E2: *“Acho que é falta de cuidado da gente, de não trabalhar tanto na hora do sol quente, fazer algumas prevenções”.*

E10: *“99% é por causa do sol, porque a gente colocava fogo, mas o que não queimava nós íamos roçar, limpar no solzão quente. A minha trombose, o médico falou também que é por causa disso. É por isso que o povo do sítio aposenta mais rápido, por causa dos problemas que tem”.*

A maioria dos agricultores diz que quando adoece procura tratamento nos postos de saúde ou hospital do município, mas também são adeptos a receitas de chás caseiros. Para alguns deles é complicado ir até a cidade por “qualquer dorzinha”, como citam, pois não existe transporte público, necessitando assim de outros meios de locomoção. Segundo os agricultores, quando procuram ajuda é porque “não tem mais jeito”.

### **Considerações Finais**

Mesmo com todas as dificuldades que enfrentam, os agricultores gostam muito de onde vivem e como vivem. A maior preocupação deles é o medo de, no futuro, não ter saúde

suficiente para continuarem seus trabalhos. Além disso, a falta de emprego e de recursos é um fato que assusta a maioria.

O assentamento de reforma agrária Vila Rural Boa Esperança têm um histórico de muitas lutas, conquistas e desafios, tentando sempre melhorar a qualidade de vida das pessoas, produzindo alimentos, gerando emprego e renda a muitas famílias do mundo todo. No entanto, a preocupação dos agricultores ainda é muito grande e ter uma boa qualidade de vida e uma perspectiva positiva do futuro é um direito de todos, mas que infelizmente nem sempre acontece, principalmente quando se trata dos pequenos produtores, pois quando nos deparamos com a realidade em que eles vivem, é fácil entender a preocupação que eles sentem. As condições de vida dos agricultores ainda são muito precárias, a falta de recurso, de educação, saúde, moradia e infraestrutura de qualidade ainda é uma realidade muito dura. Por isso, o envolvimento e preocupação do Estado é de extrema importância, é necessário olhar para essas pessoas com mais atenção, o papel do Estado na vida desses trabalhadores é fundamental, afinal é um direito de todos os cidadãos que lhe seja oferecido melhores condições de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. A.; GUIMARÃES, M. C. De que sofrem os trabalhadores rurais? – Análise dos principais motivos de acidentes e adoecimentos nas atividades rurais. **Informe Gepec**, v.16, n.2, p. 39-56, 2012.

AMARAL, O. L. **Transtornos mentais**. [s.d]. Disponível em: <<http://www.inef.com.br/Transtornos.html>>. Acesso em: 14 abril. 2019.

BAYER, L. J. Z. **Curso de especialização em saúde da família – Os agravos à saúde do trabalhador rural**. UNASUS/UERJ; Rio de Janeiro- RJ. 2016.

BRITO, F. P.; MELLO, S. G. M.; CÂMARA M. V.; TURCI, B. R. S. Agricultura familiar e exposição aos agrotóxicos: Uma breve reflexão. **Cadernos saúde coletiva**, Rio de Janeiro, 2005.

CAMARGO, L. O. L. **Educação Para o Lazer**. São Paulo, Moderna 1998.

**CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE**, Lei nº 8.080/1990, artigo 3º. Disponível em< <http://conselho.saude.gov.br/legislacao/lei8080.htm>>Acesso em 29 de abril, 2019.

COUTINHO, J. A. G. et al. Uso de agrotóxicos no município de Pati do Alferes: Um estudo de caso. **Caderno de Geociências**, n. 10, p. 23-31, 1994.

DOMINGUES, M. R.; BERNADI, M. R.; ONO, E. Y. S.; ONO, M. A. Agrotóxicos: Risco à Saúde do Trabalhador Rural: **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 25, p. 45-54, 2004.

FALK, J. W.; CARVALHO, L. A.; SILVA, L. R.; PINHEIRO, S. **Suicídio e**

**doença mental em Venâncio Aires – RS:** Conseqüência do uso de agrotóxicos organofosforados. Relatório preliminar de pesquisa. Relatório da Comissão de Direitos Humanos da Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul. 1996. Disponível em: <<http://galileu.globo.com/edic/133/agro2.doc>>. Acesso em: 14 abril 2019.

GUALANO, B; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas, **Revista brasileira educação física esporte**, v. 25, p. 37-43, 2011.

MARCELINO, N. C. **Estudo do Lazer:** Uma introdução. Campinas São Paulo, 2002.

MORIN, P. V.; STUMM, E. M. F. **Transtornos mentais comuns em trabalhadores rurais que utilizam agrotóxicos: um estudo transversal**, Universidade de Cruz Alta, 2016.

NUNES, G. C. **Uso do EPI – Equipamentos de Proteção Individual nas pequenas propriedades rurais produtoras de fumo no município de Jacinto Machado-SC.** 2010. Dissertação. Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2010.

**Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura;** Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/artigo-agricultura-familiar-promove-desenvolvimento-rural-sustentavel-e-a-agenda-2030/>>Acesso em 08 de maio, 2019.

PERONI, J. B.; LANNES, L. S. **Qualidade da água e saneamento básico no Assentamento “União da Vitória”:** diagnóstico, possibilidades e perspectivas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS, 2015.

RAINBARD, G.; O’NEIL, D. Occupational disorders affecting agricultural workers in tropical developing countries: Results of a literature review. **Applied Ergonomics, Guildford**, v.26, p.187-193, 1995.

ROCHA, L. R. L.; FRAGG, W. C. **A Área de Influência da BR-163 no Estado do Mato Grosso: Desmatamento e sua relação com a saúde ambiental no Município de Peixoto de Azevedo.** Researchgate, Brasília, Janeiro. 2015. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/280100369>>. Acesso em: 18 maio. 2018.

ROSS, J. H.; DRIVER, J. H.; COCHRAN, R. C.; THONGSINTHUSAK T.; KRIEGER, R. I. Could pesticide toxicology studies be more relevant to occupational risk assessment? **Annals of Occupational Hygiene**, v.45, n.1001, p. 5-17, 2001.

SPIEWAK, R. Pesticides as a cause of occupational skin diseases in farmers. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **Southampton**, v.8, p.1-5, 2001.

YANAI, M. A.; NOGUEIRA, M. E.; FEARNESIDE M. P.; GRAÇA, A. L. M. P. Desmatamento e perda de carbono até 2013 em assentamentos rurais na Amazônia legal. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, João Pessoa, 2015.



## Testes colorimétricos na avaliação da viabilidade polínica de *Averrhoa carambola* L. Oxalidaceae

Marry Suelly Ferreira de Jesus<sup>1</sup>, Letícia de Souza Pogalsky<sup>1</sup>, Rosiele Barboza Bispo<sup>1</sup>, Kelli Evelin Müller Zortéa<sup>1</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>1</sup>.

1- Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular, Universidade do Estado do Mato Grosso, campus de Alta Floresta, MT.

**Resumo:** O presente estudo objetiva avaliar a viabilidade polínica de caramboleira por meio de testes colorimétricos utilizando quatro corantes. Os botões florais foram coletados e fixados em ácido acético e depois de 24 horas transferidos para o álcool 70%. Os testes de viabilidade polínica foram realizados utilizando os corantes: reativo de Alexander, carmim acético, lugol e sudan IV. Foram preparadas oito lâminas por corante, e contabilizados 250 grãos de polens/ lâmina, perfazendo um total de 2.000 grãos de pólen por corante. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5%. Houve diferença significativa entre os corantes utilizados neste estudo, sendo que o corante Sudan IV apresentou maior média percentual de viabilidade polínica (100%), diferindo-se estaticamente das médias detectadas pelo carmim acético (87,2%), lugol (86,10%), reativo de Alexander (72,5%). O corante carmim acético é o mais indicado para avaliar a viabilidade polínica de *A. carambola*, pois apresentou um percentual médio de 87,2% e uma distinção visual entre os polens viáveis de inviáveis, conforme apresentado na figura 1. Não recomendamos o corante Sudan IV que detectou o maior percentual de viabilidade polínica para a espécie, por que não foi eficiente na distinção entre pólenes viáveis e inviáveis. O pólen de *Averrhoa carambola* apresenta como substância de reserva tanto lipídio como amido, conforme detectado pelos corantes sudan IV e lugol.

**Palavras-chave:** Caramboleira; Lugol; Reativo de Alexander; Carmim Acético; Sudan IV.

### Introdução

*Averrhoa carambola* L., conhecida popularmente como caramboleira, é uma espécie frutífera da família Oxalidaceae, cultivada em regiões tropicais e subtropicais do

mundo (NARAIN et al., 2001). Além de seus frutos serem saborosos, suas raízes e folhas apresentam propriedades antimicrobianas, antiglicêmica e com propriedades antipirética e oftálmica (NDUKWE; OKHIKU, 2018).

A grande utilização de *A. carambola* tanto na alimentação como nos fitoterápicos leva à necessidade de estudos para um melhor conhecimento da espécie, sob vários aspectos, sejam eles ecológicos, genéticos, morfológicos, químicos, entre outros (NARAIN et al., 2001). A viabilidade polínica é um dos fatores que influencia diretamente o sucesso da fertilização das espécies vegetais (CABRAL et al., 2013), o que garante a manutenção de indivíduos para as próximas gerações.

Dentre os métodos utilizados para analisar a viabilidade polínica de espécies vegetais, destaca-se os testes colorimétricos, estes por sua vez, apresentam pontos positivos por ser rápido e de baixo custo. Os corantes utilizados nestas análises são compostos de substâncias químicas específicas que reagem com componentes celulares presentes nos grãos de pólen maduro. A estimativa de grãos de pólen viáveis é importante para a análise do fluxo gênico em plantas, uma vez que evidência o potencial de reprodução masculina da espécie, podendo ser útil em estudos taxonômicos, ecológicos, genéticos e palinológicos (FRESCURA et al., 2012).

Não há na literatura um teste de viabilidade universal, utilizando um corante específico para todas as espécies, por isso a importância de se testar mais de um tipo de corante a fim de encontrar o mais adequado para cada uma (HISTER & TEDESCO, 2016).

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade polínica da *Averrhoa carambola*. L por meio de testes colorimétricos utilizando quatro corantes para determinar o melhor para estimar a viabilidade na espécie.

## **Material e métodos**

O estudo foi realizado no laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular da Universidade do estado de Mato Grosso, UNEMAT campus de Alta Floresta – MT. Foram coletados botões florais de diferentes plantas de *A. Carambola* que foram identificadas partir de conhecimento popular, localizado em áreas urbanas do município de Alta Floresta – MT.

Os botões florais foram coletados pela manhã, fixados em solução carnoy (etanol: ácido acético, na proporção 3:1), mantidos em temperatura ambiente por 24 horas e posteriormente transferido para o álcool 70 % e mantidos na geladeira até o preparo das lâminas.

Os testes de viabilidade polínica foram realizados utilizando quatro diferentes corantes: reativo de Alexander (ALEXANDER, 1969), onde os grãos de pólen viáveis são detectados pela presença da cor vermelha ou púrpura no protoplasto, enquanto que os grãos de pólen inviáveis apresentam coloração verde; carmim acético (KEARNS & INOUE, 1993) que indica a viabilidade do pólen pela coloração vermelha; lugol (DAFNI, 1992) que indica a viabilidade pela coloração marrom e o sudan IV que indica viabilidade polínica dando ao pólen viável a coloração vermelha (SOUZA et al., 2002; HUANG et al., 2004).

Foram preparadas oito lâminas por corante, e contabilizados 250 grãos de polens/lâmina, perfazendo um total de 2.000 grãos de pólen por corante. Na avaliação, os polens foram classificados como viáveis (V) e inviáveis (I) de acordo com a reação de coloração.

As lâminas foram preparadas utilizando a técnica de esmagamento das anteras (GUERRA & SOUZA, 2002), onde gotejou-se uma gota do corante correspondente e cobriu-se com lamínula, em seguida, as lâminas foram vedadas com esmalte incolor. A visualização do material foi feita em microscópio óptico em dimensão de 40x (10x ocular e 4x objetiva). Com a contagem obtida em cada corante, calculou-se a percentagem de polens viáveis, utilizando a fórmula a seguir:

Viabilidade do pólen (%) =  $N^{\circ}$  de grãos corados /  $N^{\circ}$  de grãos contados \* 100.

As imagens de interesse foram obtidas por meio do capturador de imagens, acoplado ao fotomicroscópio Leica DMLB, com o auxílio do programa Leica IM50. Para comparar as médias entre cada corante os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de significância utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## **Resultados e discussão**

Os corantes lugol, reativo Alexander e carmim acético detectaram polens viáveis e inviáveis na espécie *A. carambola* (figura 1), enquanto que com o corante sudan IV foi encontrado 100% de viabilidade nos polens, ou seja, somente polens viáveis foram detectados. De acordo com DAFNI, (1992) o fato do corante sudan IV determinar uma alta viabilidade polínica em algumas espécies é devido tanto os polens viáveis e os inviáveis apresentarem a mesma composição e, portanto a mesma coloração.

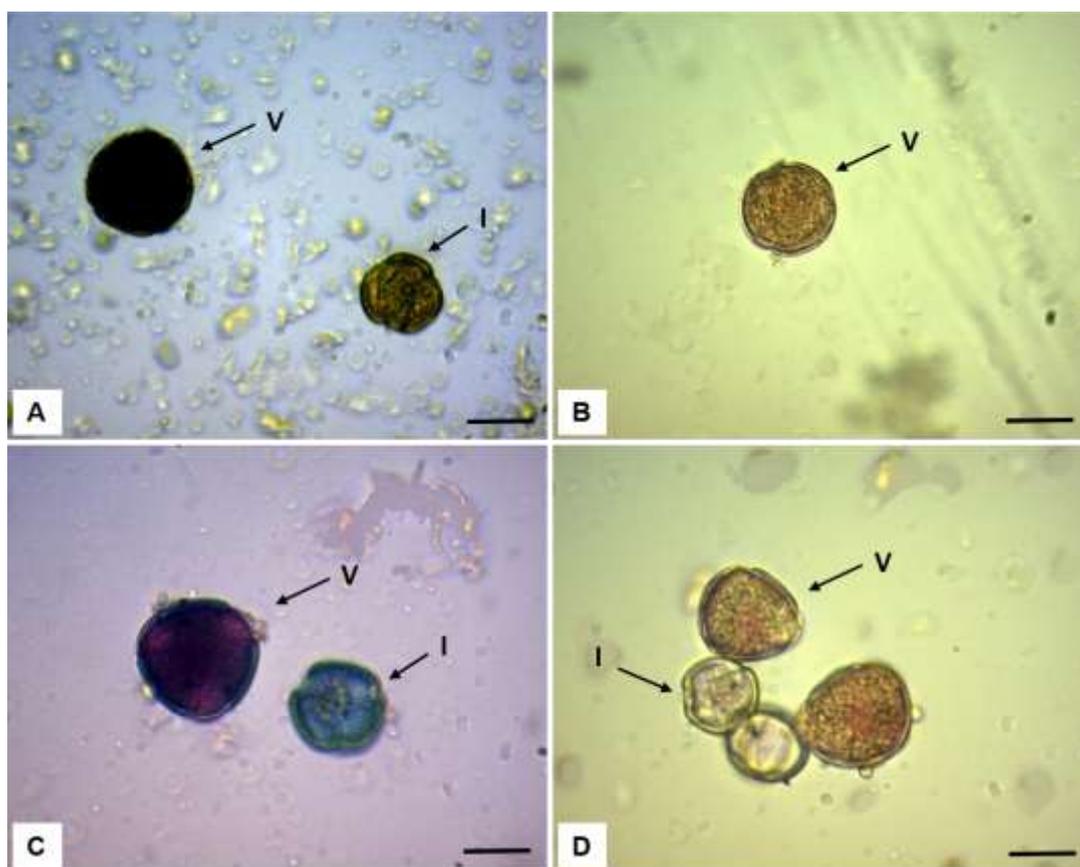


Figura 1. Padrão de coloração dos polens de *Averrhoa carambola* submetidos aos testes colorimétricos. A) Lugol; B) Sudan IV; C) Reativo Alexander; D) Carmim Acético. V = viável e I = inviável. Barra = 30 µm.

Houve diferença significativa entre os corantes utilizados neste estudo, sendo que o corante Sudan IV apresentou maior média percentual de viabilidade polínica (100%), diferindo-se estaticamente das médias detectadas pelo carmim acético (87,2%), lugol (86,10%), reativo de Alexander (72,5%).

O corante carmim acético é o mais indicado para avaliar a viabilidade polínica de *A. carambola*, pois apresentou um percentual médio de 87,2%, esse corante tem como principal função fazer a coloração do material cromossômico presente nos grãos de pólen (MUNHOZ et al, 2008), havendo uma distinção visual entre os polens viáveis de inviáveis, conforme apresentado na figura 1. Não recomendamos o corante Sudan IV que detectou o maior percentual de viabilidade polínica para a espécie, por que não foi eficiente na distinção entre polens viáveis e inviáveis.

O corante reativo de Alexander foi o que revelou menor percentagem de grãos de polens viáveis, conforme demonstrado na figura 2, porém foi o que melhor distinguiu visualmente polens viáveis de inviáveis na espécie em estudo, conforme apresentado na figura 1.

O teste de lugol e de sudan IV além de serem utilizados para estimar a viabilidade polínica, estão associados também à detecção de amido e lipídios, respectivamente, em grãos de pólen maduros e nos abortados (KING, 1960, BEYHAUT, 1988, RODRIGUEZ-RIANO & DAFNI, 2000; PAGLIARINI; POZZOBON, 2004). O corante lugol corou 86,10% dos grãos de polens de *A. carambola*, indicando a presença de amido em sua constituição. Já o sudan IV evidenciou que 100% dos polens apresentam o lipídio como substância de reserva (Figura 2).

## Conclusão

A espécie *Averrhoa carambola* apresenta uma alta viabilidade polínica (> 70%) com todos os corantes testados. O corante carmim acético é o mais indicado para avaliar a viabilidade de polens da espécie, pois apresentou, dentre os que conseguiram distinguir visualmente polens viáveis de inviáveis, o maior percentual médio de viabilidade polínica. Os polens de *Averrhoa carambola* apresentam como substância de reserva tanto lipídio como amido, conforme detectado pelos corantes sudan IV e lugol.

## Agradecimentos

A Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e ao Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular do Campus de Alta Floresta, MT, pela oportunidade de estudo e realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, M.P. Differential staining of aborted and nonaborted pollen. **Stain Technol.**, Baltimore, v. 44, n.2, p. 117-122, 1969.
- BEYHAUT, R. Estúdio comparado de técnicas para viabilidad de polen en *Vitis vinifera*. **Notas Técnicas**, 5. Facultad de Agronomia, Montevideo, 1988.
- CABRAL, J. C; ROSSI, A. A. B.; KLEIN, M. E.; VIEIRA, F. S.; GIUSTINA, L.D. Estimativa de viabilidade polínica em acessos de *Theobroma cacao* L. baseada em testes colorimétricos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17, p.2780-2788, 2013.
- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series)**. New York, Oxford: University press. 1992. 250p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FRESCURA, V. D.; LAUGHINGHOUSE IV, H. D.; CANTODOROW, T. S.; TEDESCO, S. B. Pollen viability of *Polygala paniculata* L. (Polygalaceae) using different staining methods. **Biocell**, v. 36, n.3, p.143-145, 2012.

GUERRA, M.; SOUZA, M.J. **Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana**.Ribeirão Preto: FUNPEC, 2002. 191p.

HISTER, C.A.L.; TEDESCO, S.B. Estimativa da viabilidade polínica de araçazeiro (Sabine) através de distintos métodos de coloração. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.18, n.1, p.135-141, 2016.

HUANG, Z.; ZHU, J.; MU, X.; LIN, J. Pollen dispersion, pollen viability and pistil receptivity in *Leymus chinensis*. **Annals of Botany**, USA, v. 93, n.3, p. 295-301, 2004.

KEARNS, C.A.; INOUE, D.W. **Techniques for pollination biologists**. Niwot: University Press of Colorado, 1993. 579p.

KING, J.R. The peroxidase reaction as an indicator of pollen viability. **Staintechology**, v. 35, p.225-27, 1960.

MUNHOZ, M.; LUZ, C.F.P.; FILHO, P.E.M; BARTH, O.M.; REINERT, F. Viabilidade polínica de *carica papaya* L.: uma comparação metodológica. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, v.2, p,209-214, 2008.

NARAIN, N.; BORA P. S.; HOLSCHUH, H. J, VASCOCELOS M. A. D.S. Composição física e química do fruto da carambola (*Averrhoa carambola* L.) em três estádios de maturação. **CiencTecnolAlimentaria**, v.3, n.2, 144-148, 2001.

NDUKWE, G. I.; OKHIKU, J. O. Chemical composition and anti-microbial activity of the volatile oils of *Averrhoa carambola* L. (star fruit) grown in Nigeria. **Journal of Chemical Society of Nigeria**, v.43, n.2, p.141-150, 2018.

PAGLIARINI e POZZOBON. II Curso de citogenética aplicada a recursos genéticos vegetais. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-DF, 2004.

RODRIGUEZ-RIANO, T.; DAFNI, A. A new procedure to asses pollen viability. **Sexual Plant Reproduction**, v.12, n.4, p.241-244, 2000.



## **Viabilidade e dificuldades relacionadas a produção e comercialização de orgânicos no município de Alta Floresta-MT**

Leandro Fagner da Silva<sup>1</sup>, Jôine Cariele Evangelista do Vale<sup>2</sup>, Jaidle Irasnin Evangelista do Vale<sup>1</sup>, Marla Leci Weihs<sup>3</sup>.

1- Acadêmicos do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. 2-Mestranda pelo Programa de Pós Graduação Strictu Senso em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. 3-Professora efetiva do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus de Alta Floresta.

**Resumo.** Este trabalho busca identificar os aspectos da produção, comercialização e consumo de alimentos orgânicos no município de Alta Floresta-MT. Para tanto, realizou-se entrevistas com consumidores via formulários on-line, entrevista com comerciantes e produtor de alimentos orgânicos. Constatou-se o interesse dos mercados locais em estabelecer contratos de compra e venda de alimentos orgânicos, tendo em vista o perfil emergente de consumidores que buscam cada vez mais por alimentos saudáveis. Também se destacam as dificuldades financeiras e ausência de orientação técnica que muitas vezes inviabiliza para o agricultor alcançar o selo de produtos orgânicos, assim como comercializá-lo. Competir com os alimentos convencionais nos hábitos alimentares e por espaço nos supermercados sugere a necessidade de uma parceria entre entidades públicas e privadas que juntas possam fornecer assistência técnica e espaço de mercado que valorizem a agricultura familiar.

Palavras-chave: Economia solidária; Economia verde; Sul da Amazônia

### **Introdução**

A presença de iniciativas que busquem a produção e consumo consciente, promovendo o acesso a produtos de qualidade e ajudando a garantir a renda aos agricultores rurais é de extrema importância (DE LIMA PROENÇA et al., 2016), principalmente em regiões como os municípios pertencentes ao “Arco do desmatamento” no norte do estado do Mato Grosso. Nesta região predomina, em estabelecimentos rurais, a pecuária leiteira e de corte, que recentemente vem sendo substituída pela agricultura mecanizada (SILVA MACHADO et al., 2018). E nesse cenário de pressão de grandes propriedades e escassez de incentivo financeiro estão os pequenos proprietários. Incentivados, muitas vezes, somente por ONGs (Organizações Não Governamentais) esses agricultores atuam produzindo alimentos de primeira necessidade, dependendo

desta prática para subsistência e permanência no campo (NESPOLI et al, 2015).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 1992) para que haja a transição da agricultura embasada no uso intensivo de insumos, agrotóxicos e conseqüente degradação de ecossistemas para um modelo mais sustentável, é preciso substituir os 'insumos materiais' por 'insumos intelectuais', valorizando os conhecimentos de agricultura com mínimo impacto socioambiental. Mas, na realidade, diferente da agricultura mecanizada, os sistemas produtivos baseados na agricultura familiar encontram dificuldades na produção e comercialização, o que configura um frequente empecilho na continuidade dessa prática (NESPOLI et al, 2015).

A transição para a agricultura orgânica, costuma abrir novos nichos de comercialização, que facilita a venda da produção para mercados, restaurantes, escolas, etc., tendo em vista que alimentos com certificação de produção com zero adição de insumos químicos e agrotóxicos tem cada vez mais chamado a atenção do consumidor (DA SILVA et al., 2018). Os produtos orgânicos são cultivados sem fertilizantes sintéticos, ou mesmo sem pesticidas, valorizando sementes crioulas em preferência às sementes geneticamente modificadas ou melhoradas industrialmente, tendo o manejo agrícola baseado em práticas que respeitam o meio ambiente (GOMES, 2009).

O município de Alta Floresta, e os demais localizados na região norte de Mato Grosso, estão distantes geograficamente dos principais centros de produção e distribuição de alimentos. A dificuldade de aquisição de hortaliças produzidas de forma convencional é menor quando comparada a obtenção de alimentos orgânicos, principalmente devido ao alto custo e a necessidade de conservar os alimentos em viagens longas, sendo assim difícil encontrar hortaliças orgânicas vindas de outras regiões (NESPOLI et. al, 2015).

No município de Alta Floresta, polo econômico da região, até o ano de 2019 constam 13 produtores orgânicos cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2019), o que difere do número real de estabelecimentos que buscam produzir segundo os preceitos agroecológicos sem possuírem a certificação necessária para serem incluídos no cadastro do MAPA. Tendo em vista a importância do cultivo, comercialização e consumo de alimentos orgânicos, esse trabalho busca entender como funciona a comercialização de produtos orgânicos advindos da agricultura familiar no município de Alta Floresta-MT e região, respondendo às seguintes perguntas: Quais são as dificuldades dos agricultores na produção e comercialização de orgânicos?; Quais são as principais limitações dos donos de estabelecimentos locais para a comercialização de produtos orgânicos?; Quais fatores influenciam na escolha de alimentos orgânicos pelo

consumidor?; Quais são as soluções para os problemas existentes?

## **Metodologia**

### *Agricultor*

Para entender as dificuldades da produção e comercialização de alimentos orgânicos, foi entrevistado um agricultor que trabalha com o segmento. Após assinar um Termo de Consentimento de Livre Esclarecido, foi feita uma pergunta piloto, sobre as principais limitações dessa prática, seguindo-se uma conversa sobre o assunto que foi gravada (com a devida permissão) e posteriormente transcrita.

### *Comerciantes*

Tendo em vista que a produção de orgânicos nesta região costuma ser comercializada em outros municípios, foram feitas entrevistas com responsáveis por seis mercados nos municípios de Alta Floresta (2 mercados de grande porte e 1 de médio porte), Paranaíta (1 mercado de grande porte), Nova Monte Verde (1 mercado de grande porte) e Nova Bandeirantes (1 mercado de grande porte). Devido à pouca disponibilidade de tempo dos comerciantes, as entrevistas foram feitas por meio de formulário com perguntas fechadas. As perguntas buscavam elucidar o processo de aquisição e comercialização desses produtos, bem como os aspectos negativos e positivos de tal prática. Também buscou-se entender as possíveis soluções para as dificuldades que impedem uma maior comercialização dos hortifrúteis orgânicos advindos da agricultura familiar.

### *Consumidores*

Para ter acesso a um número significativo de consumidores dos diferentes municípios, foi utilizado formulário online com o software survey Monkey no qual os consumidores acessaram o formulário por meio de um link enviado por meio de redes sociais.

As perguntas buscavam elucidar os fatores que influenciam a escolha por consumir produtos orgânicos e o que impede que o consumo dos mesmos não seja com uma frequência maior.

## **Resultados e discussão**

### *Dificuldades dos agricultores na produção e comercialização de orgânicos*

O agricultor entrevistado relata que o processo de regulamentação da propriedade, com a finalidade de obter a certificação de produtos orgânicos, engloba entre outras especificações a espécie de cultivar, pois algumas exigem sementes também orgânicas que podem ser adquiridas de outros agricultores da mesma modalidade de produção ou de bancos de sementes que as disponibilizem segundos as normas vigentes e revisadas anualmente acerca das espécies orgânicas disponíveis. Nesse modo de produção é exigido o uso de sementes crioulas, que são definidas como sendo um reservatório

natural de genes com potencialidades para os diferentes fins, geralmente encontradas em culturas familiares, quilombolas, indígenas ou povos tradicionais (DORCE et al., 2016), seu uso nessa prática possibilita a conservação da variabilidade genética das culturas.

A Agricultura Orgânica possui um processo de produção empenhado com a garantia de um produto saudável, usando tecnologias apropriados para sua produção. Como destaca Benbrook (2012), o uso de sementes geneticamente modificadas diminui a resistência natural das culturas, levando a um aumento significativo do uso de agrotóxicos, o que pode ocasionar a perda da produtividade, como a vulnerabilidade biológica e a diminuição da fertilidade do solo (ZOBIOLE et al., 2011).

Outro ponto citado pelo agricultor foi sobre o principal requisito para se produzir orgânicos, total ausência de agrotóxicos (ASSIS & ROMEIRO, 2002). Esta é, sem dúvida, a principal motivação da aquisição dos produtos pelo consumidor. Há anos vem sendo promovidas campanhas afins de conscientizar quem produz e quem consome a respeito do risco do consumo de pesticidas. A intensiva utilização de agrotóxicos por diversos meios de pulverização, leva a contaminação dos alimentos, das águas, do leite materno, sangue e urina dos trabalhadores, da população e dos animais ao redor, sendo ela rural e urbana (PIGNATI et al., 2007), ocasionando inúmeros efeitos nocivos à saúde, com casos de intoxicação crônica, o que pode acarretar alguns tipos de câncer, malformação fetal, distúrbios mentais, endócrinos e neurológicos (COCCO, 2002).

Também é requisito que a propriedade atenda aos parâmetros ambientais, como por exemplo respeitar áreas destinadas a APP's (Áreas de Preservação Permanente), entornos de nascentes, matas ciliares e etc., além de se submeter a vistorias e análises técnicas feitas por algum Organismo da Avaliação de Conformidade Orgânica (OAC). Segundo o agricultor entrevistado:

“...tem uma certificadora, no caso certificação produtora, aí eles vêm faz a vistoria, se precisar fazer análises...faz análise documental, porque também não é só não usar veneno, você tem todo um processo de registro das coisas...o Ministério tem a comissão de avaliação que é a comissão do orgânico do Mato Grosso...eles vêm avaliar!”

As entidades externas que garantem a validação, atestam que os alimentos foram obtidos respeitando-se os critérios estabelecidos do ponto de vista legal (LOZANO CABEDO, 2009). Com a certificação de produtos orgânicos o agricultor alcança maior credibilidade junto aos consumidores, além de que, confere maior transparência no que se refere ao manejo e princípios adotados no cultivo (CAMPANHOLA & VALARINI, 2001). O selo de orgânico é obtido quando os produtores respondem as normas específicas estabelecidas por diferentes instituições com poder de outorgar sobre essa modalidade de

produção.

Segundo o agricultor, um dos fatores que dificultam para o pequeno agricultor a transição da agricultura convencional para um modelo de agricultura orgânica, é sua extensão e a demanda por recursos financeiros. Para ele, os recursos financeiros são indispensáveis, pois como se deixa de utilizar herbicidas e pesticidas tudo passa a depender da mão de obra disponível para o trabalho no campo, muitas vezes de caráter braçal, e o acesso a capital prévio é necessário, o que posteriormente pode passar a vir inteiramente da comercialização do que produzido na propriedade, desde que isso seja viabilizado. Neste contexto, para o agricultor, a composição familiar é um fator importante na manutenção da propriedade. Tendo cada membro um papel fundamental nas demandas cotidianas, se torna mais viável a implantação e manutenção do novo modelo produtivo.

O agricultor também destaca que muitas vezes o tamanho da propriedade pode influenciar na viabilidade da implantação desse modo de produção:

“[...]quando a propriedade é muito grande e a pessoa não tem recurso para mexer ela não vai fazer nada, quando a propriedade é pequena a pessoa, nem que for no braço, faz [...]mesmo em uma propriedade pequena como a minha, desse tamanho de um alqueire e pouquinho, para duas pessoas trabalharem não dá conta mesmo, teria que ter muitas pessoas”.

Uma estratégia destacada é que mesmo que a cultura seja variada, é preciso adotar um “carro chefe”, cultura com maior valor comercial, cuja venda venha a ajudar na manutenção dos demais cultivos. Apesar de a agricultura orgânica ter se destacado como uma das alternativas de renda para os pequenos agricultores, devido a preferência do consumidor que vem seguindo o crescimento exponencial da demanda mundial por alimentos mais saudáveis (SOUZA, 2003), há a dificuldade relacionadas às condições para a comercialização dos produtos, pois as características da produção familiar é inviável nos padrões contratuais de mercado, pois além da necessidade de manter o fornecimento da produção independentemente das dificultosas condições para o cultivo, cabe a ele recolher e repor alimentos não vendidos ou danificados, o que na maioria das vezes dificulta a relação entre o agricultor e o comerciante.

#### *Principais limitações dos comerciantes*

Os comerciantes relatam que para suprir a demanda por alimentos, os mercados em sua maioria estabelecem contratos com fornecedores de outros estados, que abastecem suas gôndolas com a maioria dos hortifrúteis a serem adquiridos pelos consumidores, em virtude da disponibilidade, variedade e padrão de qualidade desses artigos, exceto pelas hortaliças que são compradas no município. No entanto, há uma

crescente parcela de consumidores que optam por orgânicos e não têm todas as suas necessidades atendidas, uma vez que a oferta de alimentos convencionais é superior ao de orgânicos, nesses mercados.

Segundos os comerciantes entrevistados, um dos principais obstáculos para se estabelecer a oferta de produtos orgânicos, seria o não cumprimento de algumas exigências de mercado como o padrão de qualidade, a oferta ininterrupta e variada de alimentos, a informalidade dos contratos de fornecimento entre os supermercados e os produtores para assegurar a oferta e demanda de consumo por esses produtos ou seja produção escalonada, que proporcione a mesma seguridade que o vínculo estabelecido com distribuidores de outras regiões como o CEASA de São Paulo - SP.

#### *Alimentos orgânicos e o perfil do consumidor*

Com a aplicação de formulário obteve-se a resposta de 100 consumidores. Entre os entrevistados 93% conseguiram descrever corretamente o que qualifica um produto como orgânico, 6% demonstraram ter dúvidas no conceito de produto orgânico e 1% não soube responder. Questionados sobre a capacidade de diferenciação de produtos orgânicos e produtos convencionais houve uma divisão considerável na declaração dos participantes, sendo que, 48% dos entrevistados afirmaram saber diferenciar um produto orgânico de um convencional, 17% afirmaram não saber e 35% declararam ter dúvidas. Verificou-se que de modo geral que uma boa parcela da população se encontra mais informada quanto a qualidade dos alimentos que consomem, isso se deve a uma crescente mudança na percepção do consumidor, uma “consciência” acerca da própria saúde, e o impacto positivo para o meio ambiente devida a ausência de agrotóxicos (CASTAÑEDA, 2010).

Quanto a preferência dos consumidores por produtos orgânicos, 92% afirmaram ter interesse na aquisição e consumo de produtos orgânicos, 8% declararam não ter. Nesse momento da pesquisa podemos observar um amplo mercado emergente, uma vez que a maioria dos participantes demonstraram interessados pela alternativa mais saudável de consumo.

Quando questionados sobre o perfil de consumo de alimentos orgânicos, sendo uma questão em que poderiam marcar mais de uma opção, 86 pessoas consomem verduras, mencionadas aqui como foliáceas: alface, rúcula, couve e etc.; 54 consomem frutas, como laranja, banana, abacaxi; 50 temperos, como cheiro verde, manjeriço e etc.; 48 raízes como mandioca, inhame, batata e etc.; 47 consomem legumes como abóbora, chuchu, cenoura e etc.; 14 pessoas não especificaram os produtos consumidos e 8 declararam não optar por pelo consumo desses produtos.

Quanto ao local onde costumam adquirir produtos orgânicos, o mais frequentemente citado é a feira livre municipal, com 57%; seguido por supermercados com 51%; 32% optam por comprar direto com o produtor; 19% adquirem através do SISCOS (Sistema de Comercialização Solidária) que faz um excelente trabalho na região mediando a venda de produtos da agricultura familiar; 8% afirmaram não comprar alimentos do segmento hortifrúti e 7% adquirem em outros locais não listados na pesquisa.

Os dados apontam uma maior disposição dos consumidores em adquirir hortifrúti nas feiras livres locais, uma vez que acontecem aos domingos, período em que estão em casa de folga, ou mesmo no fim da tarde nos dias úteis, seguido das idas ao mercado que pode ser entendida aqui como habitual, outro dado importante é a relação estreita do consumidor final com o produtor, onde ocorrem compras diretas, também vale salientar a emergente alternativa dos consumidores em adquirir através de organizações voltadas para o comércio desse segmento.

São necessárias ações em prol de capacitar os consumidores na escolha dos alimentos, sendo importante lançar mão de ferramentas como a Educação Ambiental a fim de orientar e estimular o consumo de alimentos saudáveis e que tenha o mínimo de impacto ambiental em sua produção. Conscientizar, significa propor uma mudança de comportamento, tanto em níveis individuais quanto no coletivo, uma vez que essa relação positiva com o meio ambiente é em suma uma questão de educação ambiental, de maneira que visa utilizar os recursos de maneira sustentável, desde sua produção, sem agredir o meio ambiente, preservando-o para as gerações futuras (BERTOLINI & POSSAMAI, 2005).

A conscientização ambiental, segundo Butzke et al. (2001), pode ser entendida como a mudança de comportamento, tanto de atividades quanto em aspectos da vida, dos indivíduos e da sociedade em relação ao meio ambiente. É essencialmente uma questão de educação. Dias (1994), afirma que possuir consciência ecológica é utilizar os recursos ambientais de forma sustentada, ou seja, consumir o que se pode produzir, sem prejudicar o ambiente para as gerações futuras.

## **Conclusão**

Embora tenha grande potencial, o comércio local de produtos livres de

agrotóxicos não é uma realidade maciça, principalmente em relação aos alimentos dispostos nos principais mercados, lacuna essa preenchida principalmente pela atuação de ONG's que dão suporte desde a produção ao escoamento desses artigos, estabelecendo um nicho de mercado emergente, fortalecendo as inter-relações entre o agricultor e o consumidor final no quadro sócio produtivo de alimentos orgânicos, e feiras alternativas em diferentes localidades da cidade.

Para os agricultores familiares a possibilidade de comercializar sua produção representa uma alternativa viável para ampliar o perfil de subsistência e garantir uma melhor distribuição de renda e concentração de capital no município. Para os supermercados da região, a oferta de alimentos orgânicos preenche a lacuna do comércio em atender esse perfil específico de consumidor e embora tenha-se pontos fundamentais para estabelecer de maneira concreta sua relação com os produtores, declaram-se abertos a possibilidade.

A produção e comercialização de produtos orgânicos tem potencial de suprir um nicho de mercado, uma vez que seu caráter emergente representa a demanda crescente de consumidores preocupados com a qualidade dos alimentos e com o meio ambiente, conscientes do impacto desses fatores em sua saúde. A atuação do poder público é indispensável para suprir as necessidades dos pequenos produtores, muitas vezes incapacitados financeiramente, fornecendo suporte e incentivos por meio de cooperativas, propiciando o suporte técnico para se adequar tanto às normas de produção, quanto às exigências de mercado.

Uma alternativa viável para a comercialização seria a criação de centros de comercialização exclusivos para esses produtos, assim como os demais advindo da agricultura familiar que devido às dificuldades relatadas aqui não conseguem a certificação, mas produzem com o mínimo de impacto. Assim, haveria um espaço onde os consumidores sempre encontrariam esses produtos e o agricultor, veria respeitadas as suas dificuldades e teria um espaço para comercializar a sua produção. A adoção de estratégias de mercado virá a manter os aspectos positivos dos produtos em evidência e respeitando o agricultor, que nem sempre consegue seguir as especificações contratuais exigidas por grandes estabelecimentos, que muitas vezes confundem a agricultura familiar com a produção em larga escala.

Entender a relação cíclica entre a produção e consumo é fundamental na dinâmica

de atuação de cada setor envolvido, uma vez que um justifica a existência do outro, fazendo-se necessário estudos contínuos para potencializar o trajeto feito pelo alimento dentro da agricultura familiar até a mesa do consumidor final.

## **Agradecimentos**

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## **Referências Bibliográficas**

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 6, 2002. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22129>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2019.

BENBROOK, C. M. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the US-- the first sixteen years. **Environmental Sciences Europe**, v. 24, n. 1, p. 24, 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/2190-4715-24-24>>. Acesso em: 30 de fevereiro de 2019.

BERTOLINI, G. R.; POSSAMAI, O. Proposta de instrumento de mensuração do grau de consciência ambiental, do consumo ecológico e dos critérios de compra dos consumidores. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 25/26, p. 17-25, 2005.

BRASIL. Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca- SEAP. 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2019.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 3, p. 69-101, 2001. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8851>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

CASTAÑEDA, M. A emergência dos alimentos orgânicos: relações com as tendências da alimentação contemporânea. In: **Anais do Encontro Nacional de Estudos do Consumo**; 2010; Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: ENEC; 2010. 20 p. Disponível em:

<[http://estudosdoconsumo.com/wp-content/uploads/2018/05/5.2.1-Castaneda-A\\_emergencia\\_dos\\_alimentos\\_organicos.pdf](http://estudosdoconsumo.com/wp-content/uploads/2018/05/5.2.1-Castaneda-A_emergencia_dos_alimentos_organicos.pdf)>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

COCCO, P. On the rumors about the silent spring: review of the scientific evidence linking occupational and environmental pesticide exposure to endocrine disruption health effects. **Cadernos de Saúde pública**, v. 18, p. 379-402, 2002. Disponível em: <[https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-11X2002000200003&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-11X2002000200003&script=sci_arttext&tlng=en)>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

DA SILVA, A. R.; DE JESUS, E.; PEREIRA, S. A.; SANTOS, T. O.; FERREIRA, T. S.; CARDACCI, Y. C. Alimentos orgânicos vs alimentos convencionais. **Atas de Saúde Ambiental-ASA**, v. 6, p. 13, 2018. Disponível em: <<http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/1957>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

DA SILVA MACHADO, T.; DA SILVA NEVES, S. M. A.; DOS SANTOS GALVANIN, E. A.; NEVES, R. J. Geotecnologias e análise multivariada para investigação da tipologia do uso agropecuário do estado de mato grosso. **Geo UERJ**, n. 33, p. 34195, 2018. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/34195/27342>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

DE LIMA PROENÇA, I. C.; MASSAROTO, J. A.; DE ALMEIDA THEODORO, V. C. Agricultura orgânica no município de Alta Floresta-MT: estudo de caso em propriedades de base familiar. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 14, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://www.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/1419>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

DORCE, L. C.; LINÊ, J. D. B.; DORCE, L. S.; LOBTCEHNKO, J. C. P.; BRACHTVOGEL, C.; JUNIOR, J. A. F.; PEREIRA, Z. V. Conservação in situ/on farm das Sementes Crioulas Através do Banco Comunitário de Sementes Crioulas Lucinda Moretti, Município de Juti, MS. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/21571/0>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNIDES NATIONS. **Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Desarrollo agropecuario: de la dependência al protagonismo del agricultor**. Serie Desarrollo

Rural n° 9.2° ed. Santiago, Chile.1992. 126p. Disponível em: <<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UNIBA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf n=006247>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

GOMES, A. N. **O novo consumidor de produtos naturais: consumindo conceitos muito mais do que produtos.** 2009. Disponível em: <<http://www2.espm.br/sites/default/files/novoconsumidorprodutosnaturais.pdf>>. Acesso em: 04 de Abril de 2019.

LOZANO, C. Los atributos de los alimentos ecológicos: distinción, sostenibilidad y seguridad. In: SIMÓN, X.; COPENA, D. (Coords.) Construindo un rural agroecológico. **Servizo de Publicacións**, p. 317-334. 2009. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521506>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

NESPOLI, A.; COCHEV, J. S.; NEVES, S. M. A. da S.; SEABRA JÚNIOR, S. Produção de Hortaliças pela Agricultura Familiar de Alta Floresta, Amazônia Matogrossense. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, Uberlândia, v. 10, n. 21, p. 159-191, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/28714>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde-MT. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 105-114, 2007. Disponível em: <[https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232007000100014](https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100014)>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

SOUZA, M. C. M. Aspectos institucionais do sistema agroindustrial de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, v. 33, n. 3, p. 7-16, 2003. Disponível em: <[https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232007000100014](https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100014)>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

ZOBIOLE, L. H. S.; KREMER, R. J.; OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J. Glyphosate affects micro-organisms in rhizospheres of glyphosate-resistant soybeans. **Journal of Applied Microbiology**, v. 110, n.1, p.118-127, 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2672.2010.04864.x>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.



## **Viabilidade Polínica de *Emilia coccínea* (Sims) Sweet (Asteraceae) por meio de teste colorimétrico**

Jamile Caioni<sup>1, 1</sup>, Luana Torsi<sup>1</sup>, Robson Barbosa<sup>1</sup>, Joameson Antunes Lima<sup>2</sup>, Ana Aparecida Bandini Rossi<sup>3</sup>.

1-Graduando em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. 2-Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas (PGMP) na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT. 3-Doutora em Genética e Melhoramento, Professora Doutora da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta-MT.

**Resumo** *Emilia coccínea* (Sims) Sweet é uma espécie daninha bastante frequente nas lavouras brasileiras, sendo também utilizada na fitoterapia por apresentar propriedades medicinais. O estudo de aspectos reprodutivos da espécie pode contribuir para o seu manejo em áreas onde é indesejada, e ao mesmo tempo pode auxiliar a sua produção em hortas medicinais. O objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade polínica da espécie *Emilia coccínea* (Sims) Sweet por meio de teste colorimétrico. Foram coletados botões florais em pré-antese e flores abertas em dez indivíduos da espécie. As análises foram realizadas com os corantes carmim acético 2% e lugol 1%, sendo conduzidas no Laboratório de Didático I, da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus de Alta Floresta, Mato Grosso. Foram confeccionadas oito lâminas por corante e contabilizados 300 grãos de pólen em cada Lâmina. Os dois corantes utilizados na estimativa da viabilidade polínica foram eficientes na distinção entre polens viáveis e inviáveis da espécie em estudo. O percentual médio de viabilidade polínica revelado pelos dois corantes foi superior a 90%, sendo de 92,53% para o lugol e de 92,16% para o carmim acético 2%. Conclui-se, portanto, que os indivíduos de *Emilia coccínea* que ocorrem de forma natural em Alta Floresta, MT, apresentam alta viabilidade polínica, o que pode estar garantindo seu sucesso reprodutivo nas populações naturais.

**Palavras-chave:** Serralha brava, Lugol, Carmim acético, Grãos de pólen.

### **Introdução**

A *Emilia coccínea* (Sims) Sweet é uma planta da família Asteraceae, popularmente

conhecida como bela Emilia, pincel-de-estudante, serralha brava. É uma erva anual, ereta, pouco ramificada, com cerca de 50 cm de altura, folhas tipo membranosa, disposta de maneira rosulada no solo, com flores podendo ser laranja, laranja-avermelhada e vermelha, na forma de pincel, dispostas nas pontas dos ramos (LORENZI & MATOS, 2002).

*E. coccinea* é uma planta considerada daninha, infestando frequentemente lavouras anuais e perenes, e notadamente presente em quase todo território brasileiro (LORENZI, 2006). Por outro lado, esta espécie também é citada na literatura como medicinal, pois avaliações químicas de amostras desta planta identificaram a presença de alcalóides e taninos, promovendo atividades antimicrobianas e antidiarréicas (TEKE et al., 2007). No Nordeste brasileiro, a infusão de suas folhas é usada contra febres e diarréias (AGRA et al., 2008), mas também há relatos de indicação desta técnica para amenizar cólicas e inflamações nos olhos (NOUMI & DIBAKTO, 2000).

Estudos de aspectos reprodutivos, tais como da viabilidade polínica, é indispensável tanto para entender o processo de infestação desta espécie em áreas de cultivo, quanto para difundir sua utilização para fins medicinais. Neste sentido, a estimativa da viabilidade polínica é importante para a análise de fluxo gênico em plantas porque evidencia o potencial masculino de reprodução da espécie e pode ser útil em estudos taxonômicos, ecológicos, genéticos e palinológicos (FRESCURA et al., 2012).

Há um número de causas não genéticas que podem levar à inviabilidade polínica, incluindo a idade do pólen e fatores físicos, tais como temperatura e umidade (KELLY et al., 2002). Assim, o estudo sobre o pólen permite conhecer a biologia reprodutiva de determinada espécie, a manutenção da viabilidade e fertilidade do pólen, e ainda para melhoramento e conservação dos recursos genéticos vegetais (SEREJO et al., 2012).

Entre os testes colorimétricos utilizados na análise da viabilidade polínica, destacam-se o Lugol, carmim acético, entre outros (PAGLIARINI & POZZOBON, 2004), estes, por sua vez, coram os grãos de pólen, diferenciando-os em viáveis e inviáveis. O objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade polínica de serralha-brava (*E. coccínea*) por meio de testes colorimétricos em indivíduos com ocorrência natural no município de Alta Floresta, MT.

## **Material e métodos**

O estudo foi conduzido no Laboratório de Didático I, da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, durante o mês de abril de 2018.

Para o estudo da viabilidade polínica de serralha-brava (*E. coccínea*), foram

coletados botões florais em diferentes estágios de desenvolvimento e flores abertas (Figura 1A e 1B) em dez indivíduos com ocorrência natural na zona rural do Município de Alta floresta, MT. A coleta foi realizada na MT-325, km 30, nas coordenadas 56° 20' 90" longitude oeste e 10° 09' 86" latitude sul, sítio Jerusalém, comunidade sol nascente.

O material coletado foi fixado em solução de etanol e ácido acético (3:1), mantido 24 horas em temperatura ambiente e, posteriormente, transferido para álcool 70% e armazenadas em geladeira no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus de Alta Floresta, Mato Grosso.

Para estimativa da viabilidade dos grãos de pólen, foram utilizados os corantes Carmim Acético 2% (RADFORD et al.,1974), que indica a viabilidade do pólen pela coloração vermelha (KEARNS & INOUYE, 1993) e o Lugol 1% (BAKER & BAKER, 1979), que indica a viabilidade pela coloração marrom (DAFINI, 1992).



Figura 1 - Detalhes da espécie *Emilia coccínea* (serralha-brava) (A) e botões florais em diferentes estágios de desenvolvimento (B).

As lâminas foram confeccionadas a partir das flores e botões pela técnica de esmagamento das anteras no corante, com retirada dos resíduos da parede da antera e colocação da lamínula. Foram confeccionadas oito lâminas para cada corante, sendo contados 300 grãos de pólen em cada lâmina, totalizando 2.400 por corante. As lâminas foram observadas pelo método de varredura, utilizando microscópio fotônico binocular (BEL Photonics e Primo Star Zeiss) na objetiva de 40x.

De acordo com Love (1949) para o cálculo da porcentagem de pólenes viáveis utilizou-se a fórmula

$$\text{Viabilidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de polens viáveis}}{\text{N}^\circ \text{ total de polens contados}} \times 100$$

## Resultados e discussão

Os dois corantes utilizados foram eficazes na distinção de grãos de pólen viáveis e inviáveis da espécie *E. coccínea*, conforme demonstrado na Figura 2. De acordo com Dafni (1992), a viabilidade dos grãos de pólen corados com Lugol apresenta uma coloração marrom (Figura 2C), devido a uma reação química entre a molécula de amido e o iodo, e os grãos de pólen inviáveis, uma coloração amarelo-clara (Figura 2D) ou transparente, devido à ausência de amido. A intensa coloração vermelha nos grãos de pólen viáveis corados com carmim acético (Figura 2A), ocorre devido à reação com o material genético existente no citoplasma, como o DNA (PAGLIARINI & POZZOBON, 2004).

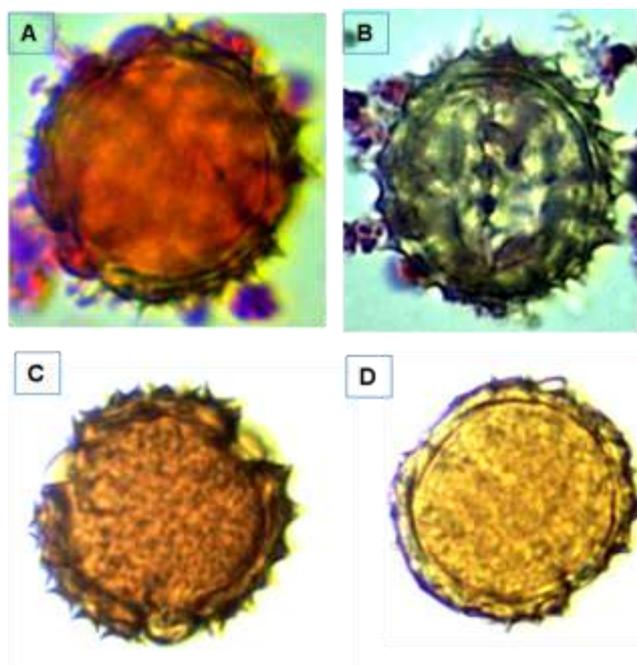


Figura 2 - Grãos de pólen para a espécie (*E. coccínea*). Grão de pólen viável (A) e inviável (B) corados com Carmim acético; grão de pólen viável (C) e inviável (D) corados com Lugol.

As porcentagens de viabilidade polínica, bem como as médias de viabilidade para cada corante estão expostos na tabela 1.

Tabela 1 - Porcentagem de grãos de polens viáveis para os corantes carmim Acético e Lugol, (*Emilia coccínea*) serralha-brava.

Lâminas	Carmim Acético			Lugol		
	Viáveis	Inviáveis	(%) viabilidade	Viável	Inviável	(%)Viabilidade
01	279	21	93	275	25	91,6
02	263	37	87,6	280	20	93,3
03	299	1	99,6	272	28	90,6
04	280	20	93,3	275	25	91,6

05	262	38	87,3	283	17	94,3
06	284	16	94,6	289	11	96,3
07	268	32	89,3	269	31	89,6
08	278	22	92,6	279	21	93
<b>Média</b>			92,16			92,53

O corante carmim acético apresentou média de viabilidade de 92,16% e o corante lugol 92,52%, revelando assim que os dois corantes são eficientes na avaliação da viabilidade dos grãos de pólen de serralha-brava. Resultados semelhantes foram encontrados por Cabral et al. (2013) e estudos com espécie *Theobroma cacao* L. e Oliveira et al (2017) estudos com a espécie *Linum usitatissimum*, que encontraram viabilidade acima de 90%.

Em conclusão, esse trabalho mostrou que o corante carmim acético e lugol foram eficientes na detecção da viabilidade polínica de *E. coccínea* (>90%), possibilitando inferir que a espécie apresenta alto potencial reprodutivo para os gametas masculinos

### Agradecimentos

A UNEMAT pela oportunidade de realizar este trabalho como parte integrante da disciplina de Genética Básica.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGRA, M. F.; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D.; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 18, n. 3, p. 472-508, 2008.

BAKER, H. G.; BAKER, I. Starch in angiosperm pollen grains and its evolutionary significance. **American Journal Botany**, v.66, n.5, p.591-600, 1979. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1979.tb06262>

CABRAL, Juliane Costa et al. Estimativa da viabilidade polínica em acessos de *Theobroma cacao* L. baseada em testes colorimétricos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 2780-2788, 2013.

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

FRESCURA, V.D. et al. Pollen viability of *Polygala paniculata* L. (Polygalaceae) using different staining methods. **Biocell**, v.36, n.3, p.143-145, 2012.

KELLY, J.K. et al. A method to estimate pollen viability from pollen size variation. **American Journal of Botany**, v.89, n.6, p.1021-1023, 2002.

KEARNS, Carol Ann et al. **Techniques for pollination biologists**. University press of Colorado, 1993.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarium, 2006. 339 p.

LORENZI, H. Manual de identificação de plantas daninhas: plantio direto e convencional. **Nova Odessa, Brazil: Plantarum**, v. 339, p. 879-883, 2006.

LOVE, R. A. **Estudos citológicos preliminares de trigos Riograndenses**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1949. 14p. (Circular n.74)

NOUMI, E .; DIBAKTO, TW Plantas medicinais usadas para úlcera péptica na região de Bangangte, oeste de Camarões. *Fitoterapia* , v. 71, n. 4, p. 406-412, 2000.

OLIVEIRA, Letícia Baltar Pinto; CASTRO, Patrícia Maria Oliveira Pierre. Análise polínica de Linhaça Dourada (*Linum usitatissimum*) (Linaceae). **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 38, n. 1supl, p. 89.

RADFORD, A.E., DICKSON, W.C., MASEY, J.R. & BELL, C.R. 1974. **Vascular plant systematics**. Harper & Row, New York.

SEREJO, JA dos S.; MENEZES, Mariana Conceição; SOUZA, Fernanda Vidigal Duarte. Efeito da desidratação na viabilidade de pólen de bananeira. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM., 2012.

PAGLIARINI, M. S.; POZZOBON, M. T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. **CURSO DE CITOGENÉTICA APLICADA A RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS**, v. 2, p. 24-41, 2004.

TEKE, G. N.; KUIATE, J. R.; NGOUATEU, O. B.; GATSING, G. Antidiarrhoeal and antimicrobial activities of *Emilia coccinea* (Sims) G. Don extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, Philadelphia, v. 112, n. 2, p. 278- 283, 2007.



## Programação

Sábado 31 de agosto e Domingo 01 de setembro

Local: UNEMAT - Campus I e Campus II

07h30 às 11h30 - Minicursos

13h30 às 17h30 - Minicursos

19h às 23h - Minicursos

Segunda-feira 02 de setembro

Local: Museu de História Natural de Alta Floresta

18h30 às 19h30 – Credenciamento

19h30 às 20h15 – Cerimônia de Abertura com a presença de convidados

Autoridades locais e da Universidade do Estado de Mato Grosso

20h15 às 21h:45 – Palestra de abertura: “Profissão Biólogo”

Palestrantes: Prof. Dr. Edward Bertholine de Castro (UFMT-Cuiabá) e Dr<sup>a</sup>. Maria Saleti Ferraz (UFMT-Cuiabá e Conselho do CRBio-01)

Mediadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Arrolho (UNEMAT-Alta Floresta)

21h45 às 22h30 – Coquetel de abertura

Terça-feira 03 de setembro

Local 1: Museu de História Natural de Alta Floresta

19h às 21h30 - Mesa redonda: “Mulheres na ciência: Os desafios na carreira de pesquisadoras na taxonomia e estudos de biodiversidade”

Palestra 01: “A jornada científica das mulheres na taxonomia de formigas”

Palestrante: MSc. Lívia Pires do Prado (Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG-Belém)

Palestra 02: “Dores, Delícias e Vieses, Onde se Inserem as Aracnólogas?”

Palestrante: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Tourinho (UFMT-Sinop);

Palestra 03: “Nem tudo são flores: O empoderamento da mulher na taxonomia de angiospermas”

Palestrante: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Larissa Cavalheiro da Silva (UFMT-Sinop).

Coordenadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ivone Vieira da Silva (UNEMAT-Alta Floresta)

21h45 às 22h30 - Palestra: “Insetos: estão servidos?”

Palestrante: Prof. Dr. Marliton Rocha Barreto (UFMT-Sinop)

Mediador: Prof. Dr. Fábio Luis dos Santos (UNEMAT-Alta Floresta)

Local 2: Auditório do CEFAPRO

19h às 20h - Palestra 01: “Implementação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC e do Documento de Referência Curricular para MT - DRC-MT nas redes de Ensino”

Palestrante: Msc. Clailton Lira Perin (Grupo de Pesquisa História da Educação e Memória-GEM UFMT).

Mediadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marluce Francisca Hrycyk (UNEMAT-Alta Floresta)

20h às 21h - Palestra 02: “A formação de professoras e a feminização do Magistério”

Palestrante: MSc. Rosemary da Luz (Grupo de pesquisa e estudos em História da Educação, Instituições e Gêneros- GPHEG e da Rede Mulheres pela Equidade de Gêneros-REMEG).

Mediadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosane Seluchinesk (UNEMAT-Alta Floresta)

Quarta-feira 04 de setembro

Local: Museu de História Natural de Alta Floresta

19h às 21h - Apresentação de banners (visita pública e avaliação dos trabalhos)

19h às 21h - Concurso de fotografias (exposição de fotografias com votação)

21h às 21h15 - Intervalo

21h15 às 22h30 - Palestra: “Biologia Marinha: desafios e oportunidades”

Palestrante: MSc. Gilmar Antonio Giraldele Filho (Cristalino Lodge).

Mediadora: Prof<sup>a</sup>. MSc. Greicieli Farias (UNEMAT-Alta Floresta)

Quinta-feira 05 de setembro

Local: Museu de História Natural de Alta Floresta

19h às 22:30 - Mesa redonda: "Conservação e inovação: Desafios dos biólogos hoje"

Palestra 01: “Estudo de microbiomas contribuindo para a expansão da árvore da vida”

Palestrante: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Julliane Dutra Medeiros (UNEMAT-Alta Floresta)

Palestra 02: “Interações ecológicas: bases para conservação da biota frente a impactos antropogênicos”

Palestrante: Prof. Dr. Rafael Soares de Arruda (UFMT-Sinop)

Palestra 03: “De onde veio este dinheiro? Captação de recursos para projetos de conservação”

Palestrante: Prof. MSc. Everton Miranda (UNEMAT-Alta Floresta)

Coordenador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Solange Arrolho (UNEMAT-Alta Floresta)

Sexta-feira 06 de setembro

Local: Museu de História Natural de Alta Floresta

19h às 21h – Workshop: Troca de experiências entre biólogos e futuros-biólogos

Participantes: Thiago Henicka, MSc. Carmino Emidio Jr, Jaine de Sousa dos Santos e Maísa Barbosa Lauton.

Mediador: Prof<sup>a</sup>. Msc. Maialu Antunes (UNEMAT-Alta Floresta)

21h às 21h15 - Intervalo

21h15 às 21h45 - Encerramento e premiações

-Premiação dos trabalhos

- Premiação da Fotografia

21h45 às 22h30 – Feira Cultural (sarau, músicas, apresentações artísticas)



## **Minicursos**

-Introdução à Ilustração Científica

Ministrante: Milton Omar Cordova Neyra

-Sistemática, ecologia e potencial médico e biotecnológico de aracnídeos amazônicos

Ministrante: Ana Lúcia Miranda Tourinho

-Ferramentas básicas de pesquisa para jovens cientistas

Ministrante: Angele Tatiane Martins Oliveira

-Amostragem e monitoramento de vertebrados: da coleta à identificação, princípios práticos

Ministrantes: Carmino Emidio Júnior e Amauri de Castro Barradas

-Noções básicas de coleta, herborização e trabalhos botânicos

Ministrante: Domingos Lucas dos Santos Silva

-Aprenda a identificar borboletas para postar nas redes sociais!

Ministrantes: Fábio Luis dos Santos e Sabrina Raísa dos Santos

-Diversidade, morfologia e taxonomia de fungos

Ministrante: Flávia Rodrigues Barbosa

-Emblocamento em resina cristal como instrumento didático

Ministrantes: Liliane Stedile de Matos, Jorge Lucas Savi, Andréa das Graças de Brito e Vilson Dias da Conceição

-Introdução a redação científica - Como coletar dados, descrevê-los e apresentá-los de forma objetiva

Ministrantes: Norberto Gomes Ribeiro Júnior e Angélica Oliveira Müller

-(Quase) tudo o que sempre quis saber sobre gráficos para publicação em linguagem R, mas os Irmãos Grimm não contaram...

Ministrante: Rafael Soares de Arruda

-Os jardineiros da floresta: como os animais contribuem para regeneração das florestas pelo processo da dispersão de sementes?

Ministrante: Raíssa Sepulvida Alves

-Uma introdução ao mundo das Formigas: Biodiversidade e interações mutualísticas

Ministrantes: Ricardo Eduardo Vicente e Livia Pires do Prado

-Colorações Alternativas para Citogenética na Escola

Ministrantes: Weslaine de Almeida Macedo, Leila Pereira Neves Ramos e Isane Vera Karsburg



### Trabalhos Premiados

ETNOCONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DO GENGIBRE EM ALTA FLORESTA, MATO GROSSO, de autoria de Edimilson Leonardo Ferreira, Elisa dos Santos Cardoso, Angelo Gabriel Mendes Cordeiro, Joameson Antunes Lima, Ana Aparecida Bandini Rossi, foi premiado em **1º Lugar na área de Botânica.**

REPRESENTATIVIDADE DOS PROJETOS DE MONITORAMENTO DA USINA HIDRELÉTRICA DE SINOP NO HERBÁRIO CENTRO-NORTE- MATO-GROSSENSE, de autoria de Dienefe Rafaela Giacoppini, Cristiano Alves da Costa, Josiane Fernandes Keffer, Larissa Cavalheiro, Milton Omar Córdova, foi premiado em **2º Lugar na área de Botânica.**

AJUSTE DE EQUAÇÃO VOLUMÉTRICA PARA *Erismia uncinatum* NO NORTE DO MATO GROSSO, de autoria de Laiz Bruna Diniz da Silva; Mainara Gonçalves Nogueira, Luiz Felipe Gonçalves De Mello Bernardes; Vinicius Augusto Morais, foi premiado em **1º Lugar na área de Ecologia.**

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE BORDA SOBRE A ASSEMBLEIA DE ABELHAS EUGLOSSINI (HYMENOPTERA, APIDAE, APINAE) EM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO EM SINOP-MATO GROSSO, BRASIL, de autoria de Kleber Solera, Evandson J. Anjos-Silva, Leandro Dênis Battirola, foi premiado em **2º Lugar na área de Ecologia.**

SISTEMAS AGROFLORESTAIS E A MUDANÇA NA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE FAMÍLIAS AGRICULTORAS NO PORTAL DA AMAZÔNIA, de autoria de Jôine Cariele Evangelista do Vale; Alana Raquel Pires; Marla Leci Weihs; Alexandre de Azevedo Olival, foi premiado em **1º Lugar na área de Educação e Antropologia.**

TRABALHO, MEIO AMBIENTE E RISCOS À SAÚDE: O CASO DO ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA VILA RURAL BOA ESPERANÇA, PARANAÍTA- MT, de autoria de Samara Godoi de Jesus e Marla Leci Weihs, foi premiado em **2º Lugar na área de Educação e Antropologia.**

PERFIL GENÉTICO POPULACIONAL DOS MORADORES DA COMUNIDADE NOVO CRUZEIRO, ALTA FLORESTA, MT, QUANTO AOS GRUPOS SANGUÍNEOS ABO E RH, de autoria de Maria Ionaria dos Santos Damacena, Daniele Paula Maltezo, Elisa dos

Santos Cardoso, Ana Aparecida Bandini Rossi, foi premiado em **1º Lugar na área de Genética**.

ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE GENÓTIPOS DE MILHO (ZEA MAYS L.) A PARTIR DE CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS, de autoria de Angelo Gabriel Mendes Cordeiro, Joameson Antunes Lima, Guilherme Ferreira Pena, Ana Aparecida Bandini Rossi, Vicente de Paulo Campos Godinho, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães, foi premiado em **2º Lugar na área de Genética**.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA EM LAGOS E CÓRREGOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT, de autoria de Giseudo Aparecido de Paiva; Ana Paula Roveda; Alan Pinho Monteiro; Maialu Antunes Cardoso, foi premiado em **1º Lugar na área de Microbiologia**.

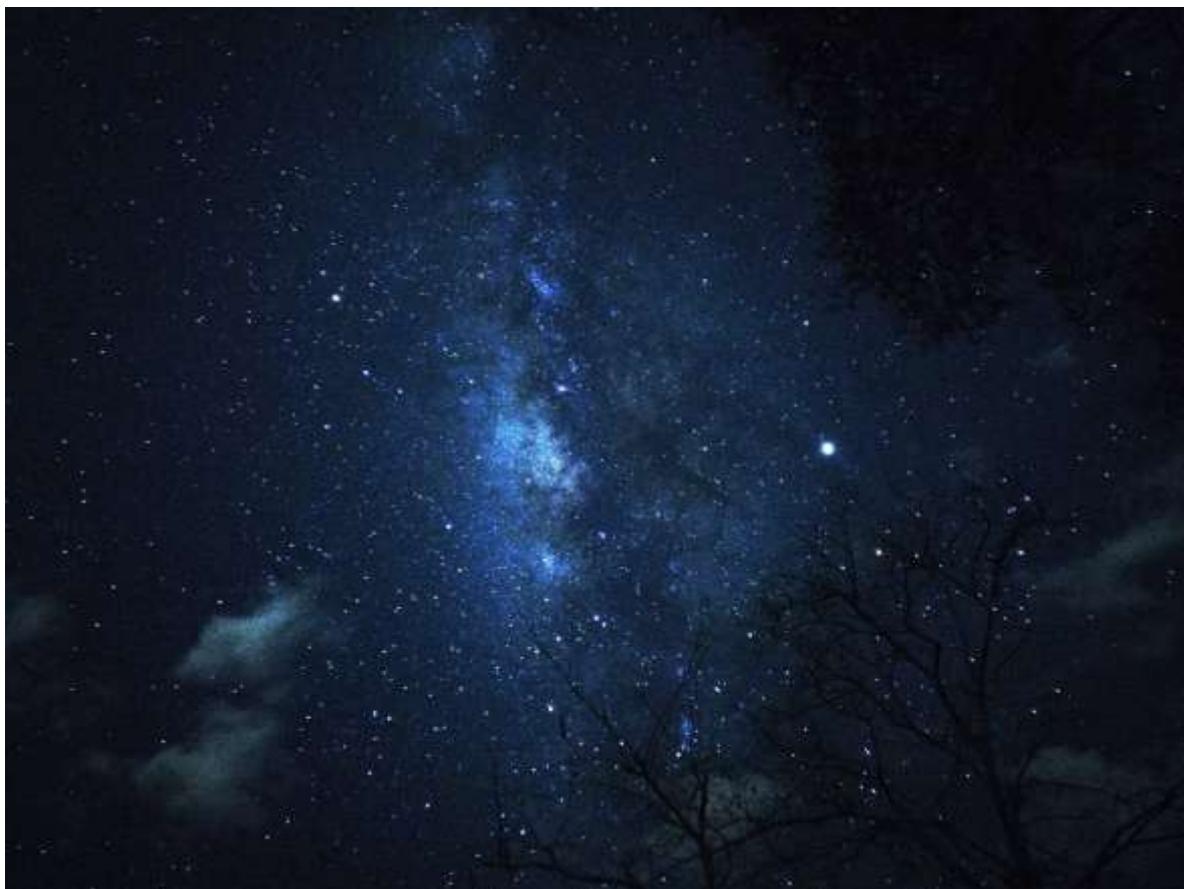
DIVERSIDADE DE MACROFUNGOS DECOMPOSITORES EM FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS EM ALTA FLORESTA, MT, de autoria de Luiz Fernando Scatola, Marluce Francisca Hrycyk, Lígia Eburneo, João Paulo Medeiros Schmitt, Tainara Rafaely de Medeiros, Milena Maciewski Ferreira, foi premiado em **2º Lugar na área de Microbiologia**.

EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO TOTAL DO SORO FETAL BOVINO (SFB) POR SUBSTITUTO SINTÉTICO DE SORO (SSS) NO CULTIVO IN VITRO (CIV) DE EMBRIÕES BOVINOS, de autoria de Felipe Ranzini De Col, Ismael do Nascimento Garcia, Luany Alves Galvão Martinhão, Rodrigo da Silva Cordeiro, João Gabriel Viana de Grázia, foi premiado em **1º Lugar na área de Zoologia**.

OCORRÊNCIA, RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA ICTIOFAUNA EM DOIS PONTOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, NORTE DO MATO GROSSO, de autoria de Alan Pinho Monteiro, Audinei Afonso Nogueira, Giseudo Aparecido de Paiva, Renan Colavite dos Santos, Sara Mineli Caioni Cardoso, Amauri de Castro Barradas; Carmino Emidio Júnior, foi premiado em **2º Lugar na área de Zoologia**.



**1º Lugar no Concurso de Fotografia**



Título da foto: Um olhar para o alto  
Autor: Lucas Sakamoto Vieira



## **CONTATO**

Site: <https://xiisebaf.wixsite.com/xiisebaf>

Facebook: <https://www.facebook.com/sebaf.afl/>

E-MAIL: [sebaf.afl@unemat.br](mailto:sebaf.afl@unemat.br)