



ANAI DO I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS



"BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL"

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS ● JANE MELLO LOPES

ROZIJANE FERNANDES OTTONI ● FELIPE POLIVANOV OTTONI

SAMUEL VIEIRA BRITO ● (ORGANIZADORES DOS ANAIS)



EDUFMA



29, 30 e 31 de
MARÇO
2023
CHAPADINHA-MA



ANAIIS DO I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS



"BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL"

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS ● JANE MELLO LOPES

ROZIJANE FERNANDES OTTONI ● FELIPE POLIVANOV OTTONI

SAMUEL VIEIRA BRITO ● (ORGANIZADORES DOS ANAIS)

REALIZAÇÃO



APOIO





Universidade Federal do Maranhão

Reitor Prof. Dr. Natalino Salgado Filho

Vice Reitor Prof. Dr. Marcos Fábio Belo Matos



EDUFMA

Editora da UFMA

Diretor Prof. Dr. Sanatiel de Jesus Pereira

Conselho Editorial Prof. Dr. Antônio Alexandre Isídio Cardoso

Prof. Dr. Elídio Armando Exposto Guarçoni

Prof. Dr. André da Silva Freires

Prof. Dr. José Dino Costa Cavalcante

Prof^ª. Dra. Diana Rocha da Silva

Prof^ª. Dra. Gisélia Brito dos Santos

Prof. Dr. Edson Ferreira da Costa

Prof. Dr. Marcos Nicolau Santos da Silva

Prof. Dr. Carlos Delano Rodrigues

Prof. Dr. Felipe Barbosa Ribeiro

Prof. Dr. João Batista Garcia

Prof. Dr. Flávio Luiz de Castro Freitas

Bibliotecária Dra. Suênia Oliveira Mendes

Prof. Dr. José Ribamar Ferreira Junior



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Associação Brasileira das Editoras Universitárias

Organização

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Rozijane Fernandes Ottoni

Felipe Polivanov Ottoni

Samuel Vieira Brito



ANAIS DO I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS: biodiversidade e desenvolvimento sustentável

I SIMCA

São Luís



EDUFMA

2023

Copyright by © EDUFMA 2023

Projeto gráfico, diagramação e capa

Lucymara da Silva Boga Carvalho

Pedro Victor Cardoso dos Santos

Revisão

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Rozijane Fernandes Ottoni

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Anais do I Simpósio de Ciências Ambientais: biodiversidade e desenvolvimento sustentável./ Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos...[et al.].— São Luís, EDUFMA, 2023.

212 p.:il.

ISBN: 978-65-5363-229-5

1. Sustentabilidade. 2. Biodiversidade. 3. Produção científica. 4. Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPGCAM. I. Lopes, Jane Mello. II. Ottoni, Rozijane Fernandes. III. Ottoni, Felipe Polivanov. IV. Brito, Samuel Vieira.

CDU 502.131.1

Elaborada por Anna Caroline C. Mendes – Bibliotecária CRB-13/793

PRODUZIDO NO BRASIL [2023]

Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida ou transmitida por qualquer forma e/ou quaisquer meios (eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e gravação) ou arquivada em qualquer sistema ou banco de dados, sem permissão prévia da Editora.

| EDUFMA | EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Av. dos Portugueses 1966 | Vila Bacanga

CEP: 65080-805 | São Luís | MA | Brasil

Telefone: (98) 3272-8157

www.edufma.ufma.br | edufma.sce@ufma.br

APRESENTAÇÃO

O I Simpósio de Ciências Ambientais (I SIMCA) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), foi um evento técnico-científico organizado pela PPGCAM com apoio do Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh).

O I SIMCA visou promover integração entre a universidade, discentes, docentes e a sociedade, trocando experiências técnicas e metodologias acadêmicas, que visam a melhoria da comunidade e a formação técnica/científica dos estudantes além de promover o debate a respeito de problemas socio-ambientais eminentes.

Ao todo foram 124 inscritos no I SIMCA 2023. As sessões de pôster foram divididas em dois dias, e ao todo foram 81 trabalhos apresentados. Ao longo do evento foram realizadas palestras, minicursos e participação em debates técnicos, proporcionando um importante instrumento de crescimento profissional para a formação acadêmica. O evento contou com a participação de professores, pesquisadores, estudantes e profissionais das áreas da Biologia, Agronomia, Zootecnia, Engenharia Agrícola e áreas afins de instituições públicas e privadas no estado.

Acredita-se que a experiência em extensão torna o ensino e a pesquisa mais criativos, atuais e comprometidos. Logo, este evento teve também como finalidade complementar a formação profissional do pós-graduando e demonstrar as atividades exercidas em cada área de formação no mercado de trabalho, possibilitando aos participantes uma interação com as ações e tecnologias atuais.

Comissão Organizadora



SUMÁRIO

HISTÓRICO DO EVENTO	14
REALIZAÇÃO	15
COMISSÃO ORGANIZADORA	16
PROGRAMAÇÃO	17
EIXOS TEMÁTICOS DOS TRABALHOS APRESENTADOS	
AGRICULTURA DIGITAL	20
CLASSIFICAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS POR IMAGENS MULTIESPECTRAL E ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA.....	21
IDENTIFICAÇÃO DA LINHA E FALHAS DE SEMEADURA ATRAVÉS DAS IMAGENS DE DRONES.....	26
CALIBRAÇÃO DO MODELO DA ZONA AGROECOLÓGICA PARA ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE DA SOJA NO LESTE MARANHENSE.....	31
ESTIMATIVA DA BIOMASSA DA CULTURA DE SOJA POR MEIO DE VANT.....	36
AGRICULTURA 4.0: A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS GEOESPACIAIS NO DESENVOLVIMENTO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA.....	41
REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA PREDIÇÃO DO VOLUME DE CHUVA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MARANHÃO.....	46
AGRONOMIA	51
ANÁLISE DA VARIAÇÃO DOS PREÇOS DA COUVE-FLOR NO BRASIL DE 2015 A 2019.....	52
SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS.....	53
CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS EM SISTEMAS ILPF NO LESTE MARANHENSE.....	54
CULTIVO DE HELICÔNIA CULTIVAR GOLDEN TORCH EM SUBSTRATOS A BASE DE BIOSSÓLIDO.....	55
PRODUÇÃO DE SOJA <i>versus</i> VARIÁVEIS DO CLIMA NO LESTE MARANHENSE.....	56
FONTES NITROGENADAS E <i>Azospirillum brasilense</i> NA PARTE AÉREA DE	

PLANTAS E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO EM PLANTIO DIRETO E MANEJO CONVENCIONAL DO SOLO.....	61
ATUAÇÃO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS NO CRESCIMENTO RADICULAR E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO VERDE.....	62
BIODIVERSIDADE.....	63
RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE CLADOCERA (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA) DO ESTADO DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL.....	64
ESTRATÉGIAS PARA ATRAÇÃO DE AVIFAUNA EM AMBIENTES CONSTRUÍDOS: O CASO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS CENTRAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.....	65
A FAMÍLIA PLANTAGINACEAE JUSS. NA FLORA AQUÁTICA E PALUSTRE DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL.....	66
REGISTROS DO GÊNERO <i>Utricularia</i> L. (LENTIBULARIACEAE) NAS ÁREAS ÚMIDAS DA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL.....	67
MORFOMETRIA DE CINCO ESPÉCIES DE <i>Gymnotiformes</i> DO BAIXO PARNAÍBA, MARANHÃO.....	68
IMPORTÂNCIA DA RESERVA EXTRATIVISTA CHAPADA LIMPA PARA A CONSERVAÇÃO DE PEIXES DA BACIA DO RIO MUNIM, MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL.....	74
IMPORTÂNCIA DO RIACHO FEIO PARA A CONSERVAÇÃO DE PEIXES DA BACIA DO RIO MUNIM, MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL.....	75
COLEÇÃO DE BRIÓFITAS NO HERBÁRIO CCAA, CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL.....	76
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE THELYPTERIDACEAE (POLYPODIOPSIDA) DO ESTADO DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL.....	81
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE UMA POPULAÇÃO DO GÊNERO <i>Rhamdiopsis</i> HASEMAN, 1911 (SILURIFORMES: HEPTAPTERIDAE).....	82
REVISÃO SISTEMÁTICA DE LEJEUNEACEAE (MARCHANTIOPHYTA) NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL.....	83
COLEÇÃO DE PLANTAS VASCULARES NO HERBÁRIO CCAA, MARANHÃO, BRASIL.....	84

COMPORTAMENTO TERRITORIAL DA ESPÉCIE <i>Apistogramma piauiensis</i> , KULLANDER 1980 (TELEOSTEI: CICHLIDAE), EM CATIVEIRO.....	89
USO DE FERRAMENTAS POR MACACOS-PREGO ASSOCIADAS A CLAREIRAS EM MANGUEZAL.....	90
AMPLA SOBREPOSIÇÃO ECOMORFOLÓGICA ESPELHA NICHOS TRÓFICOS EM UMA ASSEMBLEIA DE CHARACIFORMES NO NORDESTE BRASILEIRO.....	91
BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PLANTAS DO CERRADO DE CHAPADINHA, MA.....	92
SISTEMA SEXUAL EM POPULAÇÕES NATURAIS DE <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth) Duncke (Fabaceae - Faboideae).....	93
COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE <i>Dinoponera gigantea</i> (PERTY, 1833) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM UMA ÁREA DE CERRADO NO NORTE/NORDESTE DO BRASIL.....	94
ATIVIDADE DE FORRAGEIO ÓTIMO EM <i>Dinoponera gigantea</i> PERTY (1833) (HYMENOPTERA: FOMICIDAE) EM UMA ÁREA DE CERRADO DO LESTE DO ESTADO MARANHÃO, BRASIL.....	95
INVENTÁRIO FLORÍSTICO DO PARQUE AMBIENTAL DE ANAPURUS, MARANHÃO, BRASIL.....	96
ARTRÓPODES DE POTENCIAL FORENSE COLETADO EM CARÇA SUÍNA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA.....	100
ICTIOFAUNA DE RIACHOS DA COMUNIDADE QUILOMBOLA SACO DAS ALMAS, BACIA DO BAIXO RIO PARNAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.....	101
ESPÉCIES DA FAMÍLIA LORICARIIDAE (TELEOSTEI: SILURIFORMES) DA BACIA DO RIO MEARIM, MARANHÃO, NOSDESTE DO BRASIL.....	102
DIVERSIDADE VEGETAL NO PAISAGISMO DAS VIAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO DO RIO PRETO-MA.....	103
BIOLOGIA DE AGENTES INFECCIOSOS E PARASITÁRIOS.....	104
CONTROLE DE DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS NO MARANHÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	105
BIOLOGIA E PARASITOLOGIA DE ANIMAIS SILVESTRES.....	106
A ENTOMOLOGIA FORENSE SOB A ÓTICA DE AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA NA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA.....	107

PREVALÊNCIA E INTENSIDADE MÉDIA DE INFECÇÃO POR NEMATOIDES EM <i>Carollia perspicillata</i> DA MATA DO ITAMACAOCA, NORDESTE DO BRASIL.....	108
BIOPROSPECÇÃO DE RECURSOS NATURAIS.....	109
ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DA GEOPRÓPOLIS DE <i>Melipona subnitida</i> (Ducke, 1910) (HYMENOPTERA: APIDAE).....	110
ANOTAÇÃO DOS MEMBROS GÊNICOS QUE CODIFICAM PARA O METABOLISMO DO ASCORBATO EM <i>Capsicum annuum</i> L.....	111
ANOTAÇÃO DE FAMÍLIAS GÊNICAS QUE CODIFICAM PARA O METABOLISMO DO ASCORBATO EM LARANJEIRA [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck].....	112
POTENCIAL BIOSINSETICIDA DOS EXTRATOS DE FRUTOS DE <i>Magonia pubescens</i> St hil.....	113
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: FITOQUÍMICA E POTENCIAL BIOLÓGICO DE <i>Magonia pubescens</i> ST. HIL. (SAPINDACEAE).....	118
GENEALOGIA E BASE GENÉTICA DOS CULTIVARES BRASILEIROS DE FEIJÃO-CAUPI (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.).....	124
A LECTINA DE SEMENTES DE <i>Luetzelburgia auriculata</i> MOSTRA POTENCIAL CICATRICAL EM LESÕES CUTÂNEAS.....	125
EFEITO ALELOPÁTICO DE <i>Petiveria alliacea</i> SOBRE A GERMINAÇÃO DE <i>Senna obtusifolia</i> e <i>Leucaena leucocephala</i>	126
BIOTECNOLOGIA.....	130
LÂMINAS COMPOSTAS: UMA NOVA TÉCNICA PARA EXAME POROS CEFÁLICOS DE BRANCHIOPODA EM MICROSCÓPIOS ÓPTICOS.....	131
ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	132
MEMÓRIAS PRÉ-PROFISSIONAIS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA: UMA ESTRATÉGIA PARA A SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GENÉTICA.....	133
O ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS CONFORME A BNCC REVISÃO INTEGRATIVA.....	134
CULTIVO DA MANDIOCA: UTILIZANDO A MÚSICA NA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA SOBRE UMA TRADIÇÃO CULTURAL NO MARANHÃO.....	138

RELATO DE EXPERIÊNCIA: VIVÊNCIA DE RESIDENTES NUMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA, MA.....	139
AUTONOMIA E DEMOCRATIZAÇÃO ESCOLAR: UMA ANÁLISE DO PLANO DE AÇÃO.....	140
TRILHA INTERPRETATIVA NO CERRADO: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM DA BOTÂNICA.....	141
A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.....	146
EMPREGO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	147
ETNOCIÊNCIAS.....	148
ANIMAIS SILVESTRES CAÇADOS NO MUNICÍPIO DE ANAPURUS, MARANHÃO.....	149
GENÉTICA E MEIO AMBIENTE.....	150
GENÉTICA E GENÔMICA DA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA: UMA ABORDAGEM CIENCIOMÉTRICA.....	151
GENÉTICA DA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS DO CERRADO: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA.....	152
IMPACTOS AMBIENTAIS.....	153
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL.....	154
ANÁLISE DA DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO RIACHO ESTRELA DE ANAPURUS-MA.....	155
ANÁLISE MULTITEMPORAL DAS CICATRIZES DE FOGO NA RESERVA EXTRATIVISTA CHAPADA LIMPA EM CHAPADINHA- MA.....	160
SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTAL.....	165
GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS PARA O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE HUMANA.....	166
SUSTENTABILIDADE.....	172
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE COMPOSTAGEM EM ESCOLA PÚBLICA DE TEMPO INTEGRAL.....	173

SEMEIO DO FEIJÃO ABAFADO NO MARANHÃO: UM OLHAR ANCESTRAL.....	174
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE CONDENSAÇÃO PARA FINS DE REAPROVEITAMENTO: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO.....	175
ZOOTECNIA.....	179
ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS LACTENTES COM O USO DE CREEP-FEEDING.....	180
SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA SOBRE OS PARÂMETROS DE CRESCIMENTO EM <i>Hypostomus johnii</i>	181
ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Melaleuca alternifolia</i> SOBRE A SOBREVIVÊNCIA E A RESISTÊNCIA a <i>Saprolegnia</i> sp EM TAMBATINGAS.....	182
MONITORAMENTO DIGITAL DO ESTRESSE TÉRMICO DE LEITÕES USANDO TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO.....	183
NÍVEIS DE TRIPTOFANO DIGESTÍVEL DA RAÇÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS CORPORAIS EM ALEVINOS DE TAMBATINGA.....	184
NÍVEIS DE TRIPTOFANO DIGESTÍVEL DA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO E EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE ALEVINOS DE TAMBATINGA.....	185
EFEITO DE NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL DA RAÇÃO SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE JUVENIS DE TAMBATINGA.....	186
OUTROS.....	187
LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NO PAISAGISMO DO CAMPUS DE CHAPADINHA.....	188
TELAS DE SOMBREAMENTO NO MICROCLIMA ESTUFAS: CONFORTO TÉRMICO E QUALIDADE AMBIENTAL.....	189
ANÁLISE DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DE UMA ESCOLA ESTATUAL DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA – MA.....	190
USO DE FERRAMENTAS POR MACACOS-PREGO (<i>Sapajus libidinosus</i>) COMO ESTRATÉGIA PARA OTIMIZAR O CONSUMO DE CARANGUEJOS EM MANGUEZAL.....	195
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE NIM.....	196
ATIVIDADE DE REPELÊNCIA DO PÓ DE <i>Petiveria alliacea</i> L SOBRE <i>Sitophilus zeamais</i> (MOTSCHULKYS, 1985) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).....	200

DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC EM ESCOLAS DE
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE.....205
DISPERSÃO QUÍMICA E FÍSICA PARA A EXTRAÇÃO DA MESOBIOTA
RESIDENTE EM AGREGADOS DO SOLO.....206



HISTÓRICO DO EVENTO

Idealizado pela equipe de docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Centro de Ciências de Chapadinha, e executado com a participação de toda a comunidade acadêmica do programa, o Primeiro Simpósio de Ciências Ambientais (I SIMCA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) que, em sua primeira edição, abordou o tema "Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável" como eixo central, teve como finalidade promover a difusão de conhecimento, aproximando a instituição de ensino à sociedade civil, além de fortalecer os pilares do Ensino, Pesquisa e Extensão.

O evento realizou-se durante os dias 29, 30 e 31 de março de 2023, contribuindo para a divulgação técnico-científica de trabalhos desenvolvidos nas mais diversas áreas de conhecimento, como: Agricultura Digital; Agronomia; Biodiversidade; Biologia de agentes infecciosos e parasitários; Biologia e parasitologia de animais silvestres; Bioprospecção de recursos naturais; Biotecnologia; Ensino de ciências e biologia; Etnociências; Genética e meio ambiente; Impactos ambientais; Saúde pública e ambiental, Serviços Ecosistêmicos; Sustentabilidade e Zootecnia.

Foram três dias de trabalho, que contaram com a realização de palestras, minicursos e a apresentação de trabalhos científicos, contribuindo assim para a difusão do conhecimento produzido pela comunidade acadêmica à sociedade em geral.

REALIZAÇÃO



APOIO



PATROCINADORES



COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente: Prof. Dr. Felipe Polivanov Ottoni
Vice-Presidente: Prof. Dr. Samuel Vieira Brito
I Secretária: Profa. Dra. Rozijane Fernandes Ottoni
II Secretário: Prof. Dr. Wellington Ferreira do Nascimento
Tesoureiro: Prof. Dr. Jordânio Inácio Marques

COMISSÃO CIENTÍFICA

Coordenadora: Profa. Dra. Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Jane Mello Lopes
Évelyn Silva de Aguiar
Pedro Victor Cardoso dos Santos
Lídia Ferreira Moraes
Ana Paula Viana Amurim
José Ribamar Gomes Aguiar Junior

COMISSÃO DE ARTES, MÍDIA, DIVULGAÇÃO, CREDENCIAMENTO E CERTIFICADOS

Coordenador: Maciel Garreto dos Santos
Bruna Raquel Ferreira Carneiro
Lucymara da Silva Boga Carvalho
Sirlane Santos Oliveira
Danilo Costa dos Santos
Lucas de Oliveira Vieira
Thiara Lopes Rocha
João Vitor Castro Aguiar
Vanessa Fernandes Ferreira

COMISSÃO DE ORNAMENTAÇÃO E ATIVIDADES DE AUDITÓRIO

Coordenadora: Prof. Dra. Jane Mello Lopes
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos
Maria da Conceição de Carvalho Bastos
Francimária Vasconcelos Carvalho
Rafael Ferreira de Oliveira
Stéffany Silva Oliveira

COMISSÃO DE COFFEE BREAK

Coordenadoras:
Prof. Dra. Rozijane Fernandes Ottoni
Prof. Dra. Jane Mello Lopes



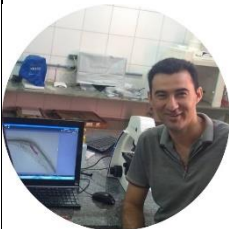
I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS


"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

PROGRAMAÇÃO

29 de Março - Quarta-feira	
08:00-10:00	Credenciamento
10:00-10:30	Coffee Break
10:30-12:00	 <p>Palestra de Abertura: "PPGCAM: DO SONHO À REALIDADE"</p> <p>Palestrante: Prof. Dr. Samuel Vieira Brito - UFMA</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>
12:00-14:00	Horário de almoço
14:00-16:00	<p>Mesa redonda: "CRISE DA BIODIVERSIDADE DE ÁGUA DOCE: ABORDAGENS MULTIDISCIPLINARES COMO FERRAMENTAS PARA A CONSERVAÇÃO"</p> <p>Mediador: Prof. Dr. Felipe Polivanov Ottoni - UFMA</p> <p>Palestrantes:</p> <p>Profa. Dra. Elisabeth Henschel - UFRJ</p> <p>Prof. Dr. Marcelo Costa Andrade - UFMA</p> <p>Prof. Dr. Pedro Henrique Negreiros de Bragança - SAIAB, África do Sul</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>
16:00-16:30	Coffee Break
16:00-18:00	<p>Apresentação de banners</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>

30 de Março - Quinta-feira	
08:00-10:00	Credenciamento
10:00-10:30	Coffee Break
10:30-12:00	 <p>Palestra: “BIODIVERSIDADE BOTÂNICA DO ESTADO DO MARANHÃO, E IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO”</p> <p>Palestrante: Prof. Dr. Lucas Cardoso Marinho - UFMA</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>
12:00-14:00	Horário de almoço
14:00-16:00	<p>Mesa redonda: “MUDANÇAS CLIMÁTICAS”</p> <p>Mediador: Prof. Dr. Samuel Vieira Brito - UFMA</p> <p>Palestrantes:</p> <p>Profa. Dra. Andrea Presotto - Salisbury University, Estados Unidos</p> <p>Prof. Dr. Jivanildo Pinheiro Miranda - UFMA</p> <p>Prof. Dr. Denilson da Silva Bezerra - UFMA</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>
16:00-16:30	Coffee Break
16:00-18:00	<p>Apresentação de banners</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>

31 de Março -Sexta-feira	
08:00-10:00	Credenciamento
10:00-10:30	Coffee Break
10:30-12:00	 <p>Palestra: “CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO”</p> <p>Palestrante: Profa. Dra. Luisa Julieth Parra Serrano – UFMA</p> <p>Local: Auditório - CCCh/UFMA</p>

12:00-14:00	Horário de almoço	
14:00-18:00		<p>Minicurso 1: “REDLIST- CRITÉRIOS DA IUCN PARA CLASSIFICAÇÃO DE NÍVEL DE AMEAÇA DE ESPÉCIES”</p> <p>Tutor: Mrs. Diego Sousa Campos - BIONORTE</p> <p>Local: CCCh/UFMA</p>
14:00-18:00		<p>Minicurso 2: “TÉCNICAS DE PRESERVAÇÃO E HERBORIZAÇÃO DE MATERIAL BOTÂNICO”</p> <p>Tutora: Profa. Dra. Rozijane Fernandes Ottoni - UFMA</p> <p>Local: CCCh/UFMA</p>
14:00-18:00		<p>Minicurso 3: “ENDNOTE: A SALVAÇÃO NA HORA DA ORGANIZAÇÃO DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS”</p> <p>Tutor: Prof. Dr. Adonias Aphoena Martins Teixeira - UFMA</p> <p>Local: CCCh/UFMA</p>
14:00-18:00		<p>Minicurso 4: “PISCICULTURA: BOAS PRÁTICAS DE MANEJO VISANDO MODELOS MAIS SUSTENTÁVEIS”</p> <p>Tutora: Profa. Dra. Jane Mello Lopes - UFMA</p> <p>Local: CCCh/UFMA</p>



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

AGRICULTURA DIGITAL





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

CLASSIFICAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS POR IMAGENS MULTIESPECTRAL E ALGORITMOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA

**Bruna da Silva Brito Ribeiro^{1*}, Mirelly Meres Silva Souza¹, Romário Porto de Oliveira²,
Eduardo Silva dos Santos³, Washington da Silva Sousa³**

¹Graduanda de Engenharia Agrícola – UFMA. E-mail: bruna.brito@discente.ufma.br; mirelly.meres@discente.ufma.br, ²Doutorando em Agronomia - FCAV/Unesp. E-mail: romario.porto@unesp.br, ³Professor do Curso de Engenharia Agrícola – UFMA. E-mail: santos.eduardo@ufma.br; washington.sousa@ufma.br.

INTRODUÇÃO

A produção e a exportação agrícola vêm crescendo cada vez mais anualmente no Brasil, e o uso de produtos químicos nas lavouras vem aumentando juntamente. Uma explicação para o uso excessivo desses defensivos agrícolas no Brasil é que o país tem o clima tropical, portanto, na maior parte de sua extensão, não há invernos rigorosos que impeçam o desenvolvimento de pragas (VASCONCELOS, 2018).

Com base nessas informações, surge a necessidade de pesquisar e desenvolver novas técnicas de identificação de plantas daninhas para dosagem adequada e aplicação de herbicidas ou remoção mecânica. Nesse contexto, a agricultura de precisão e suas ferramentas relacionadas aparecem como possíveis soluções promissoras para esse desafio (PAULISTA *et al.*, 2019).

Vários estudos foram realizados para desenvolver técnicas para separar automaticamente as ervas daninhas das culturas, de modo que os herbicidas possam ser pulverizados no local. Um desses métodos é baseado no cálculo de índices de vegetação como o NDVI (CARLSON; RIPLEY, 1997), que usa a refletância de comprimentos de onda entre a luz vermelha e infravermelha. Outras técnicas incluem a análise de imagens, onde a cor e o formato são levados em consideração na identificação de ervas daninhas. (BOSILJ; DUCKETT; CIELNIAK, 2018).

Dentre as ferramentas utilizadas para a classificação de plantas daninhas foi escolhida para este trabalho uma aplicação de técnicas de aprendizado de máquina combinadas com imagens multiespectrais.





MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O estudo foi realizado em casa de vegetação do setor de fitossanidade na Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. O clima local é Cwa com temperatura média anual de 22 °C (ALVARES et al., 2013). A precipitação apresenta média anual de 1.428 mm.

Classificação e obtenção dos dados espectrais

Sementes de *soja* (*Glycine max*), *caruru* (*Amaranthus hybridus*) e *braquiária* (*Urochloa decumbens*) foram semeadas em vasos (180). Os dados espectrais foram obtidos das plantas, em seguida, foi criado os modelos contendo as classes: *Glycine max* (cult), *A. hybridus* (pd1) e *U. decumbens* (pd2). Foram avaliadas 60 plantas para cada classe. As imagens foram capturadas aos 21 dias após emergência (DAE) com sensor multiespectral (Dji Phantom 4 Multiespectral). O sensor captura cinco bandas espectrais da região do visível e infravermelho próximo (Tabela 1). As imagens foram obtidas de forma individual para cada planta. As imagens foram processadas utilizando linguagem de programação Python v3.8.10 no ambiente do Jupyter Notebook e pelo software QGIS 3.10.9 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2018).

Tabela 1. Comprimento de onda de pico para bandas presentes no sensor.

Banda do sensor	Comprimento de onda central (nm)
Blue (B)	450 ± 16
Green (G)	560 ± 16
Red (R)	650 ± 16
RedEdge (RE)	730 ± 16
Near-IR (NIR)	840 ± 26

Índices de vegetação

Foram calculados três índices de vegetação (IVs) que foram comumente usados na avaliação de características agrônômicas das culturas (Tabela 2). Os IVs foram avaliados em conjunto para obtenção de maior desempenho na classificação.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

Tabela 2. Índices de vegetação a serem utilizados neste estudo.

IV	Equação	Autor
Índice de vegetação por diferença normalizada	$NDVI = (NIR - R)/(NIR + R)$	Rouse et al. (1974)
Índice de RedEdge por diferença normalizada	$NDRE = (NIR - RE)/(NIR + RE)$	Barnes et al. (2000)
Índice de vegetação ajustado ao solo	$SAVI = [(NIR - R)/(NIR + R + L)] \times (1 + L)$	Huete (1988)

L: fator de correção do solo = 0,5.

Algoritmos de aprendizado de máquina

Foi avaliado o algoritmos de aprendizado de máquina (AM), Floresta Aleatória (Random Forest - RF). Os modelos foram processados utilizando a biblioteca ‘scikit-learn’ de AM de código aberto em linguagem de programação Python v3.8.10 no ambiente do Jupyter Notebook. O conjunto de dados foi dividido em 75% para treinamento e 25% para teste. O desempenho dos modelos de classificação foi avaliado considerando a acurácia, precisão, recall e f1-score. Em modelos de classificação, obtém-se também a matriz de confusão. Essa matriz fornece uma descrição completa dos erros cometidos pelos classificadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3. Métricas de classificação do algoritmo RF.

Espécies	Métricas	Variáveis ¹
<i>Glycine max</i>	Acurácia	0.58
	Precisão	0.54
	Recall	0.93
	f1-score	0.68
<i>Amaranthus</i>	Precisão	0.88
	Recall	0.37
	f1-score	0.52
<i>Urochloa</i>	Precisão	0.45
	Recall	0.45
	f1-score	0.45

¹ IVs obtidos das imagens capturadas aos 21 DAE.



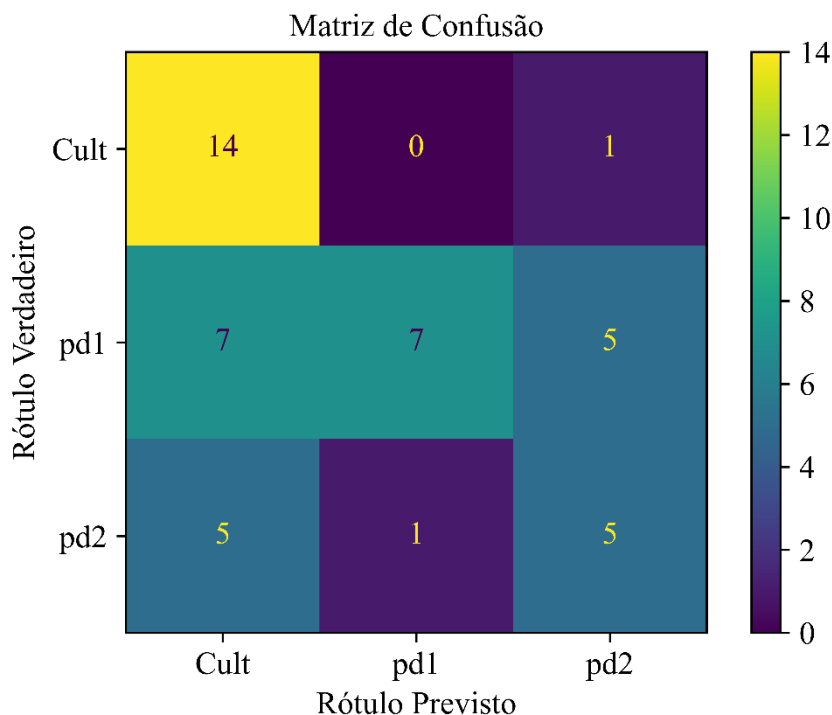


Figura 1. Matriz de confusão da classificação. Cult (*Glycine max*), pd1 (*Amaranthus*), pd2 (*Urochloa*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acurácia e precisão dos algoritmos utilizados na classificação de plantas daninhas dependem do seu estágio fenológico e do desenvolvimento da cultura instalada. As plantas daninhas classificadas por Random Forest (RF) obtiveram acurácia de 0,58. A maior precisão foi obtida para a classificação da espécie *Amaranthus*, com valor de 0,88. A espécie *Glycine max* obteve o maior valor de Recall (0,93) e de f1-score (0,68). Portanto conclui-se que os algoritmos utilizados podem ser utilizados na classificação de plantas daninhas, favorecendo assim o controle localizado, colaborando desta forma com a boa produtividade das lavouras.

REFERÊNCIAS

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

BARNES, E. M., CLARKE, T. R., RICHARDS, S. E., COLAIZZI, P. D., HABERLAND, J., KOSTRZEWSKI, M., ... & MORAN, M. S. Coincident detection of crop water stress, nitrogen status and canopy density using ground based multispectral data. In: **Proceedings of the Fifth International Conference on Precision Agriculture, Bloomington, MN, USA. 2000. p. 6.**



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

BOSILJ, P.; DUCKETT, T.; CIELNIAK, G. Analysis of morphology-based features for classification of crop and weeds in precision agriculture. *IEEE Robotics and Automation Letters*, Piscataway, v.3, n.4, p.2950–2956, 2018.

CARLSON, T. N.; RIPLEY, D. A. On the relation between NDVI, fractional vegetation cover, and leaf area index. *Remote Sensing of Environment*, Amsterdam, v.62, n.3, p.241–252, 1997.

HUETE, A. R. A soil-adjusted vegetation index (SAVI): *Remote Sensing of the Environment*, v. 25. 1988.

QGIS DEVELOPMENT TEAM, A. E. QGIS geographic information system. **Open source geospatial foundation project**, 2018.

ROUSE, J. W., HAAS, R. H., SCHELL, J. A., & DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *NASA Spec. Publ*, v. 351, n. 1, p. 309, 1974.





IDENTIFICAÇÃO DA LINHA E FALHAS DE SEMEADURA ATRAVÉS DAS IMAGENS DE DRONES

Bruna da Silva Brito Ribeiro¹; Fernando Freitas Pinto Júnior²; Andreza Maciel de Sousa¹; Gleicy de Jesus Matos Abreu¹; Washington da Silva Sousa³; Edmilson Igor Bernardo Almeida³

¹Universidade Federal do Maranhão: bruna.brito@discente.ufma.br, andreza.maciell@discente.ufma.br, gleicy.matos@discente.ufma.br; ²Universidade Federal do Maranhão: feernando-@hotmail.com; ³Universidade Federal do Maranhão: washington.sousa@ufma.br, edmilson.igor@ufma.br

INTRODUÇÃO

Com o uso de novas tecnologias ligadas a Agricultura de Precisão (AP), segundo Fraser (2018), a cultura da soja pode obter incremento na produção por área cultivada através da análise de dados que possibilita o entendimento sobre as condições ideais para o cultivo do grão, seja por meio da aplicação de insumos, monitoramento de doenças ou pragas, irrigação, entre outros fatores que afetam seu cultivo.

A coleta de dados está diretamente relacionada ao quantitativo amostral de pontos coletados, ou seja, quanto maior for o número de pontos amostrais maior será a representatividade dos dados na propriedade, permitindo ao produtor solucionar inconsistências no sistema produtivo e econômico.

Dentre os diversos fatores que podem afetar as lavouras comerciais de soja, as falhas de semeadura, falta de nutrientes no solo, pragas e doenças na lavoura e disponibilidade hídrica são responsáveis por uma parcela significativa na redução da produtividade. Dessa forma, uma gestão da propriedade rural torna-se imprescindível, visando economizar tempo e custos na utilização de insumos atrelado ao manejo buscando melhorias das atividades agrícolas em aspectos sociais, econômicos e ambientais (BASSOI et al., 2019).

O monitoramento por meio de drones possibilita um melhor controle na semeadura, permitindo estimativas de produtividade acertivas (SIQUEIRA, 2020). Ressalta-se que a fotografia aérea é um registro instantâneo dos detalhes do terreno que se determina principalmente pela distância focal entre a lente da câmera e pela altura do voo do avião (RAY, 1963). Com o surgimento da fotogrametria digital, a criação das imagens digitais foi impulsionada pelos avanços na tecnológicos onde os computadores com maiores desempenhos e softwares avançados tornava possível o processamento destas imagens (PINTO, 2020).



Tendo em vista que a AP é um sistema com ferramentas capaz de contribuir com o manejo e conseqüentemente influenciar num aumento de produção em uma lavoura de grandes culturas, assim como a soja. Objetivou-se através desse trabalho produzir todo o processamento das imagens por softwares de mosaicamento para a formação da imagem final a ser trabalhada utilizando softwares para processar as imagens do drone para detecção das linhas e falhas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo ocorreu em lavoura comercial de grãos, localizada no município de Buriti, Maranhão, Brasil, mesorregião Leste Maranhense. Para realizar o mapeamento e levantamento da área foi utilizado um conjunto de técnicas, estratégias e equipamentos. As imagens foram obtidas por meio de um veículo aéreo não tripulado (VANT), modelo ‘Phantom 4 PRO’ da DJI®, o planejamento de voo foi realizado com o aplicativo DroneDeploy®. O voo foi executado após 20 dias á semeadura, após as 10:00 horas.

Após o voo, foi importante a conferência em campo do conjunto de imagens recém capturadas para verificar a qualidade das cenas e se não houve erros. Caso fosse necessário seria realizado novos levantamentos.

Para esse trabalho, adotou-se os seguintes procedimentos com a finalidade de obter o mosaico de toda a região:

- 1) Inserção e alinhamentos das fotos;
- 2) Transformação de coordenadas. As fotos são registradas inicialmente no sistema de coordenadas geográficas e Datum planimétrico WGS-84 posteriormente convertidas para o sistema de coordenadas projetadas UTM e Datum Sirgas 2000;
- 3) Geração da nuvem de pontos. Procedimento necessário para geração dos modelos de superfície, pois, é nesses pontos que contém as altitudes;
- 4) Elaboração do Modelo Digital de Elevação - MDE. Traz informações do relevo, levando em consideração tudo que está acima do solo;
- 5) Confecção do ortomosaico, que é a junção das fotos em um único arquivo.

Assim que a ortofoto foi processada e exportada para um arquivo com extensão “.tif”. Assim, nessa extensão, foi possível abrir e interpretar a imagem pelo software QGIS®, o que possibilitou gerar os resultados.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aquisição das imagens com o drone foi realizado o pré-processamento e posteriormente gerado o modelo digital de elevação (MDE), que consiste em um modelo da representação altimétrica de elementos presentes na superfície da terra (Figura 1). Portanto, esta ferramenta foi utilizada na identificação das plantas presentes na linha de semeadura.

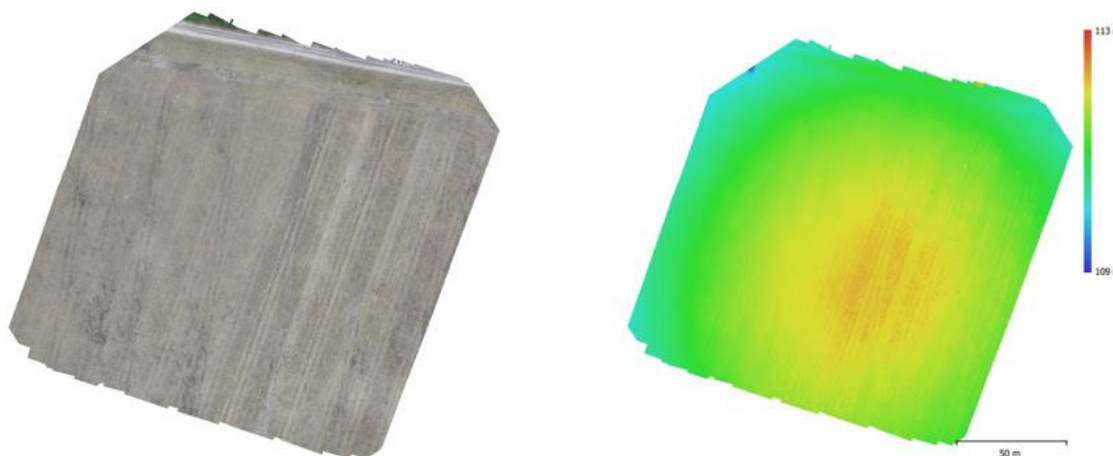


Figura 2 - imagem realizada por drone na área (A) e modelo digital de elevação (MDE) (B).

O ortomosaico, corresponde ao mosaico das ortofotos, livre de distorções, foi o produto final a ser gerado. As imagens processadas foram enviadas para o software livre de Geoprocessamento QGIS®. De posse da vetorização, foi possível realizar a identificação das falhas de semeadura e a sua mensuração, calculando o tamanho médio das falhas e a sua porcentagem, observa-se a partir da grade a identificação de linhas de semeadura para análise de falhas.

Para a quantificação das falhas foi necessário utilizar o software de Geoprocessamento QGIS® e Agisoft®, possibilitando processar as imagens capturadas em campo e analisar a distância entre uma planta e outra. As pontuações verdes presentes na Figura 2A, são detecções das plantas de soja. Para Figura 2B é possível verificar as falhas expostas em linhas amarelas geradas pelo software QGIS®.

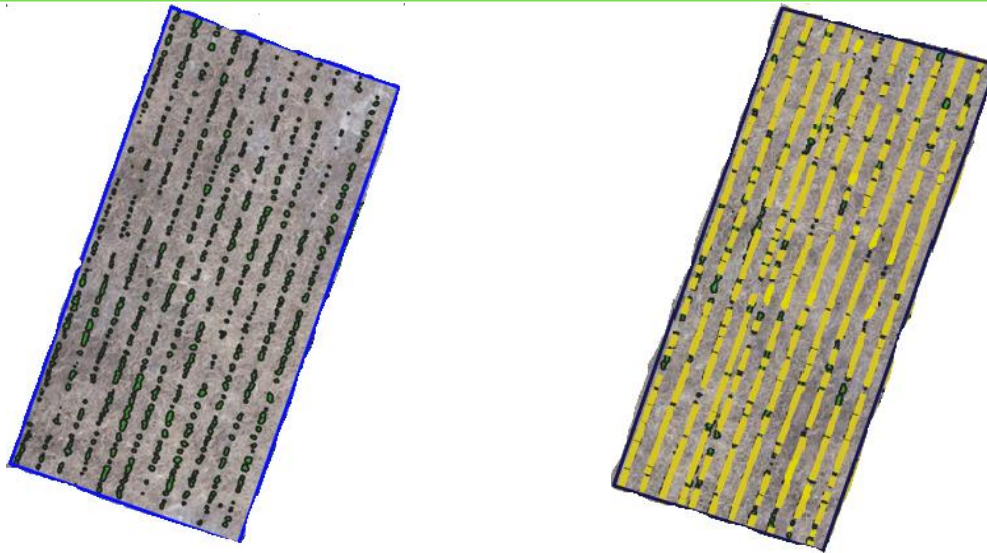


Figura 3 - identificação das linhas de semeadura (A) e identificação das falhas de semeadura (B).

Nota-se por meio da imagem as faixas em que ocorreram a sobreposição no momento da semeadura. Observa-se que a faixa amarela vista na imagem (Figura 2B) demonstra as falhas encontradas na semeadura. A grade visualizada, possui comprimento linear das linhas de semeadura de 109,98 m, que através do processamento realizado pelo software QGIS® foi possível mensurar as falhas encontradas a partir do estudo, o que representou 43,3% das linhas avaliadas.

Assim, sendo necessário identificar os fatores que estão causando essa má formação da soja torna-se necessário, haja visto que estas falhas superiores a 40% e causará impacto direto na produtividade do grão na propriedade. Visto isto, é necessário que profissionais e produtores atuem em conjunto para identificar as razões que podem colaborar para alcançar a melhorias na produtividade da soja buscando extrair todo seu potencial genético.

Em virtude do supracitado, o grande desafio para atingir maiores níveis de produtividade é aliando a implementação tecnológica como as utilizadas na AP para um desempenho e na facilitação de tomadas de decisão, aliado com a viabilidade econômica e aplicabilidade comercial.

Com isto, a AP pode identificar problemas que afetará a produtividade da soja e com o auxílio de tecnologias melhorar ao máximo sua produção, em consonância com Siqueira (2020), que menciona a relação da utilização destas ferramentas na agricultura, onde estas aumentam de forma significativa a produtividade final.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do VANT modelo ‘Phantom 4 PRO’ aliado ao software de processamento Agisoft®, permitiu a obtenção de ortoimagens com alta resolução espacial e precisão, a qual foi necessária para a identificação das áreas de sobreposição de semeadura.

O drone foi capaz de capturar imagens com qualidade necessária para realizar a diferenciação dos pontos onde a semeadura ocorreu de maneira correta e onde o ocorreu a falha ocasionando a sobreposição.

O ortomosaico gerado a partir do processamento de imagens e com uso das ferramentas de SIG, foi possível demarcar e mensurar os pontos de sobreposição existente na área de estudo.

REFERÊNCIAS

BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. de C.; VAZ, C. M. P.; SPERANZA, E. A.; CRUVINEL, P. E. Agricultura de precisão e agricultura digital. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, p. 17-36, n. 20, 2019.

FRASER, A. Land grab/data grab: precision agriculture and its new horizons. **The Journal of Peasant Studies**, v. 46, n. 5, p. 893-912, 2019.

RAY, R. G. Aerial photographs in geological interpretation and mapping, U.S. Geological Survey, paper, 373, Washington, U.S.A., 1963, 88p

SIQUEIRA, R. de F. **Práticas de gerenciamento de programas aplicadas a projetos de agricultura de precisão**. 2020. 141f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Projetos), Universidade Nove de Julho, São Paulo -SP, 2020.

PINTO, M. V. F. **Monitorização topográfica de estruturas de proteção costeira usando drones - Quebra-Mar destacado da Foz do Rio Douro**. 2020. 203f. Dissertação (Mestre em Engenharia Geográfica), Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, 2020.



CALIBRAÇÃO DO MODELO DA ZONA AGROECOLÓGICA PARA ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE DA SOJA NO LESTE MARANHENSE

**Mirelly Meres Silva Souza¹, Eduardo Silva dos Santos², Bruna da Silva Brito Ribeiro³
Gleicy de Jesus Matos Abreu⁴**

¹Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista FAPEMA. E-mail: mirelly.meres@discente.ufma.br; ²Professor do Curso de Engenharia Agrícola - UFMA. E-mail: santos.eduardo@ufma.br; ³Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista FAPEMA. E-mail:bruna.brito@discente.ufma.br; ⁴Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. E-mail: gleicy.matos@discente.ufma.br

INTRODUÇÃO

A expansão do cultivo de soja no Maranhão, vem crescendo principalmente na mesorregião Leste Maranhense e vem desenvolvendo um enorme potencial produtivo, nos últimos anos ela vem conquistando seu espaço dentro do cenário agrícola estadual ocupando grandes áreas e favorecendo positivamente a economia do Estado (ALMEIDA, 2018).

A cultura da soja é bastante rigorosa quanto ao suprimento das suas necessidades fisiológicas. No qual, de acordo com seu estágio fenológico de desenvolvimento, a falta de nutrientes ou um pequeno déficit hídrico pode prejudicar diretamente a produção (ARAÚJO et al., 2011). O desempenho da produtividade e a o ciclo da cultura são afetados principalmente pela disponibilidade hídrica, insolação, precipitação pluviométrica, radiação solar e temperatura do ar.

Dessa forma, pode haver melhorias nos sistemas de produção utilizando modelos de simulação de rendimento utilizando parâmetros agrometeorológicos, em que é possível avaliar um melhor desempenho na produtividade da cultura. Sendo o Modelo da Zona Agroecológica da FAO desenvolvido por Doorenbos e Kassam (1979), bastante difundido, no qual relaciona o declínio relativo na produtividade ao déficit hídrico em cada estágio fenológico por meio de um coeficiente de resposta da cultura.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi calibrar e parametrizar o modelo FAO para a estimativa de produtividade da soja, na microrregião de Chapadinha - MA.



MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo foi a microrregião de Chapadinha localizada no estado do Maranhão, está incluída na mesorregião Leste Maranhense (Figura 1) e faz parte do bioma Cerrado (IBGE, 2022). Essa região foi escolhida devido ao seu grande potencial produtivo da cultura da soja e em razão da sua expansão que vem aumentando cada vez mais.

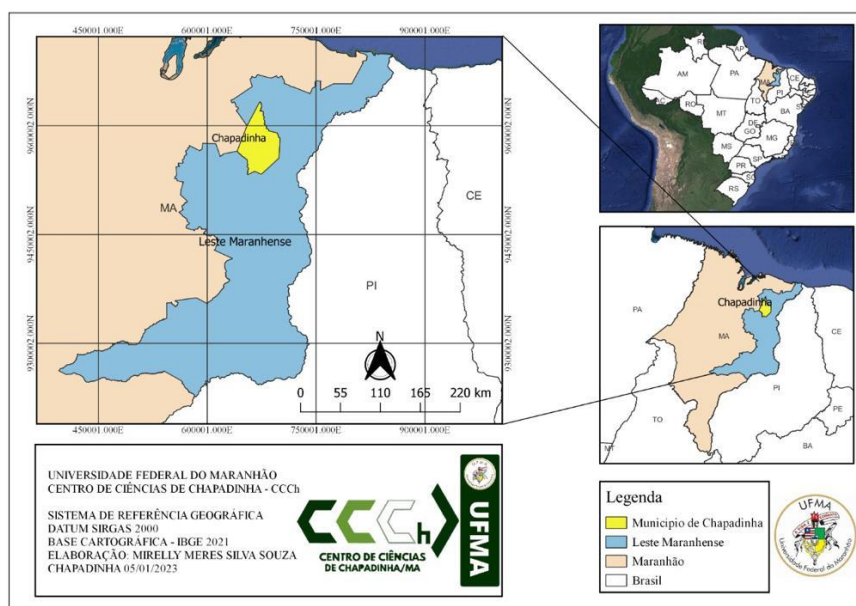


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

A produtividade potencial (PP) foi estimada segundo o modelo FAO, pressupondo que as exigências hídricas, nutricionais e fitossanitárias da cultura sejam atendidas, e que a produtividade seja condicionada apenas pelo potencial genético da cultura e pela radiação solar, fotoperíodo e temperatura do ar (DE WIT, 1965).

A produtividade estimada (PE) foi determinada a partir da deficiência hídrica relativa ($1 - E_{Tr}/E_{Tc}$) e ponderada por um fator de sensibilidade da cultura ao déficit hídrico (k_y), conforme apresentado por Doorenbos e Kassam (1994) em que: E_{Tr} é a evapotranspiração real da cultura; E_{Tc} é a evapotranspiração máxima da cultura, dada pelo produto entre a evapotranspiração de referência (E_{To}) e k_y é um fator de sensibilidade ao estresse hídrico, variável com a fase fenológica da cultura.



Os elementos do balanço hídrico foram estimados pelo método de Thorthwaite e Mather (1955), considerando-se a capacidade de água disponível (CAD) de 72 mm e o valor de kc variáveis com as fases fenológicas da cultura.

Na simulação de produtividade da soja pelo modelo FAO, foram utilizados dados meteorológicos diários de temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) média, insolação (horas) e precipitação (mm) coletadas do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Para a calibração e parametrização, foram utilizados dados de produtividade em kg ha^{-1} , provenientes de testes de valor de cultivo e uso (VCUs) de sete variedades de soja. As variedades utilizadas na calibração foram quatro variedades convencionais ('BRS Pérola', 'BRS Tracajá', 'BRS Carnaúba', 'BRS Sambaíba') e três variedades transgênicas ('BRS 8990RR', 'BRS 333RR', 'BRS SambaíbaRR').

A validação do modelo FAO, para as condições edafoclimáticas da região de estudo, foi realizada através de uma série temporal de dados de produtividade observada (PO) (kg ha^{-1}), para as safras de 2002/03 à 2021/22, obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O desempenho do modelo foi avaliado por meio dos seguintes indicadores estatísticos: coeficiente de determinação (R^2), raiz do erro quadrático médio (RMSE), o erro absoluto médio (MAE), o viés médio (MBE), índice de concordância de Willmott (d) sugerido por Willmott (1982) e coeficiente de concordância (c) (CAMARGO; SENTELHAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2A, observa-se a calibração ajustada da relação (PO) e (PE) de cada variedade com base nos seus (VCUs), a PO média foi de $3.582,7 \text{ kg ha}^{-1}$ e a média da PE foi de $3.581,6 \text{ kg ha}^{-1}$. Assim, percebe-se baixos valores dos erros RMSE e MAE ($12,53 \text{ kg ha}^{-1}$ e $1,74 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente), indicando que o modelo FAO apresentou um bom ajuste aos dados observados, não evidenciando tendência de superestimativa e uma leve subestimativa (MBE = $-1,80 \text{ kg ha}^{-1}$). A precisão do modelo é verificada pelo alto valor do R^2 , que explica 99,98% da variabilidade dos dados observados. A exatidão do modelo é constatada pelo alto valor do índice concordância de Willmott ($d = 1$) e pelo coeficiente de concordância classificado como ótimo ($c = 1$).



Analisando o desempenho estatístico da validação do modelo, a PO média foi de 2.645,84 kg ha⁻¹ e a PE média pelo modelo FAO foi de 2.741,03 kg ha⁻¹ (Figura 2B). Embora o modelo esteja superestimando a produtividade (MBE = 95,19 kg ha⁻¹) os baixos valores dos indicadores RMSE (292,97 kg ha⁻¹) e MAE (14,14 kg ha⁻¹) indica uma boa simulação do modelo. A precisão do modelo é verificada pelo valor do R², que explica 59,32% da variabilidade dos dados observados. A exatidão do modelo é constatada pelo alto valor do índice concordância de Willmott (d = 0,87) e pelo coeficiente de concordância (c = 0,64) classificado como mediano.

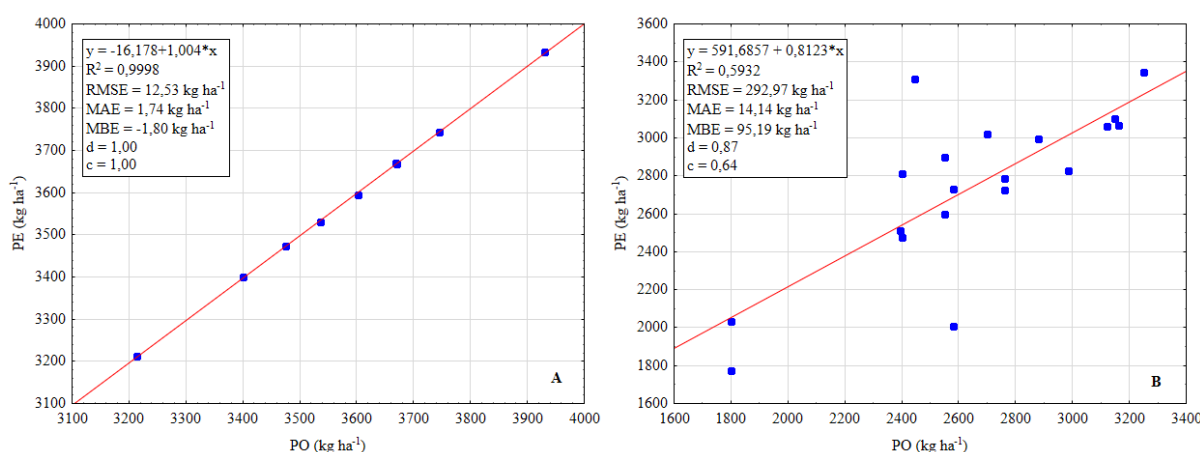


Figura 2: Relação entre a produtividade estimada pelo modelo FAO (PE) e produtividade observada VCUs (PO) (A) e relação entre a PE pelo modelo FAO e produtividade da região de Chapadinha (IBGE) (B).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação dos ajustes realizados no modelo FAO para a calibração e a validação para a região de Chapadinha – MA, possibilitaram estimar devidamente os valores de produtividade da cultura da soja em função do déficit hídrico, de forma que seja possível analisar os efeitos do clima (épocas) sobre os valores de produtividade observados, validando assim a eficácia do modelo, e demonstrando que, quando os ajustes necessários são realizados, o modelo pode ser utilizado para previsão de produtividade.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMA, pela bolsa de iniciação científica e a UFMA/CCCh pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. A. S. N. **Desenvolvimento da produção de soja na microrregião de Chapadinha - MA, entre os anos de 2008 a 2013**. 2018 17f. Monografia (Bacharel em Agronomia), Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - MA, 2018.

ARAUJO, M. A.; SOUZA, J. L. M. de; TSUKAHARA, R. Y. Modelos agro-meteorológicos na estimativa da produtividade da cultura da soja na região de Ponta Grossa, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, p. 23-31, 2011.

CAMARGO, A. P.; SENTELHAS, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 5, n. 1, p. 89-97, 1997. Disponível em: <<http://www.sbagro.org/files/biblioteca/124.pdf>>. Acesso em 07 jan. 2023.

DE WIT, C. T. **Photosynthesis of leaf canopies**. Pudoc, 1965. p. 57. (Agricultural Research Report 663). Disponível em: <<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/187115>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (FAO irrigation and drainage, paper 33), 201p, 1979. Disponível em: <<https://www.posmet.ufv.br/wp-content/uploads/2016/09/MET-477-Doorenbos-e-Kassam-Yield-response.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. M. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Estudos FAO - Irrigação e Drenagem. n.33, p. 306, 1994. Acesso em: 10 jan. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2022. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7832>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Catálogo de Estações Convencionais**. 2022. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

THORTHWAITE, C. W.; MATHER, J.R. The water balance. *Publications in Climatology*. New Jersey: **Drexel Institute of Technology**. p. 104, 1995. Acesso em: 08 jan. 2023.

WILLMOTT, C. J. Some comments on the evaluation of model performance. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 63, n. 11, p. 1309-1313, 1982.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

ESTIMATIVA DA BIOMASSA DA CULTURA DE SOJA POR MEIO DE VANT

Bruna da Silva Brito Ribeiro^{1*}; Fernando Freitas Pinto Junior²; Mirelly Meres Silva Souza¹; Washington da Silva Sousa³; Edmilson Igor Bernardo Almeida³

¹Universidade Federal do Maranhão: bruna.brito@discente.ufma.br; mirelly.meres@discente.ufma.br; ²Universidade Federal do Maranhão: feernando@hotmail.com; ³Universidade Federal do Maranhão: washington.sousa@ufma.br; edmilson.igor@ufma.br

INTRODUÇÃO

Uma das principais oleaginosas produzidas no Brasil é a soja (*Glycine max*), considerada de acordo com Oliveira (2016), uma das produções de destaque no agronegócio do país, apresentando resultados econômicos positivos para os produtores brasileiros. A importância desta cultura é refletida em diversos elos da sua cadeia produtiva, sendo um dos grãos que representa uma das maiores cadeias agroindustriais do Brasil, contendo como destino o processamento desse grão em proteína, óleo e em diversos outros derivados tornando-se destaque nas produções.

Um dos principais aliados da Agricultura de Precisão são os veículos aéreos não tripulados (VANTs) que são utilizados para monitoramento das lavouras de forma geral e para identificação de pragas e doenças, deficiências nutricionais, déficit hídrico, previsão de safras, monitoramento da erosão do solo (CALOU, 2018).

As imagens a partir de VANTs podem fornecer resoluções espaciais na ordem de centímetros e são bastante utilizadas em análises da vegetação, e uma forma muito comum de segmentar, avaliar a quantidade de vegetação e condições fisiológicas a partir de imagens digitais é através do uso de índices de vegetação (IV) que são derivados de dados de refletância, tornando-se adequados para estimar biomassa e diferentes estudos demonstram a relação de diferentes índices de vegetação e biomassa em escalas espaciais (SOUZA, 2018).

De acordo com Melo e Sales (2011), o NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada) é o índice de vegetação mais utilizado e conhecido, pois permite o monitoramento da densidade e o estado da vegetação na superfície da lavoura. O NDVI é um índice de vegetação que está relacionado às condições e quantidades de vegetação prioritariamente (BORATTO; GOMIDE, 2013). Os valores do NDVI variam de -1 a 1, portanto quanto mais próximo de 1, maior será a densidade de cobertura vegetal, e em

36





contrapartida quanto menor a abundância de vegetação, menor será o valor do índice (PONZONI; SHIMABUKURO, 2007; POLONIO, 2015). Neste sentido objetivou-se identificar a variabilidade espacial da lavoura de soja através de imagens de VANTs.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em uma lavoura comercial de soja, na cidade de Buriti - Maranhão, com precipitação pluviométrica anual entre 1600 a 2000 mm. A coleta das imagens foi obtida no período entre 10:00 am e 13:00 pm em condições de luminosidade uniforme na cultura de interesse utilizando veículo aéreo não tripulado (VANT), modelo 'Phantom 4 PRO'. O voo foi autônomo com plano de voo definido no software Drone Deploy[®] e foram avaliadas alturas de voo (30, 40 e 60 metros). Após a coleta das imagens, foram processadas no software WebODM[®], para gerar o ortomosaico das imagens. O processamento do ortomosaico foi realizado no software QGIS[®] para gerar mapas com diferentes índices de vegetação e identificar a variabilidade espacial da área de estudo, suas possíveis causas e a correlação das alturas de voo a produtividade. Na geração do ortomosaico utilizou-se das imagens adquiridas no VANT que priorizam a qualidade quanto altura do voo e distância da amostra de solo (Ground Sample Distance - GSD) que são fatores determinantes na qualidade dos produtos fotogramétricos e no gerenciamento do ortomosaico conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - voos com o drone em uma propriedade rural e GSD do ortomosaico

Data do voo	Altura do voo (m)	GSD (cm/px)
23/02/22	30	1,09
17/03/22	40	1,12
02/05/22	60	1,67

Foi utilizada a análise de regressão linear múltipla para avaliar os índices de vegetação.

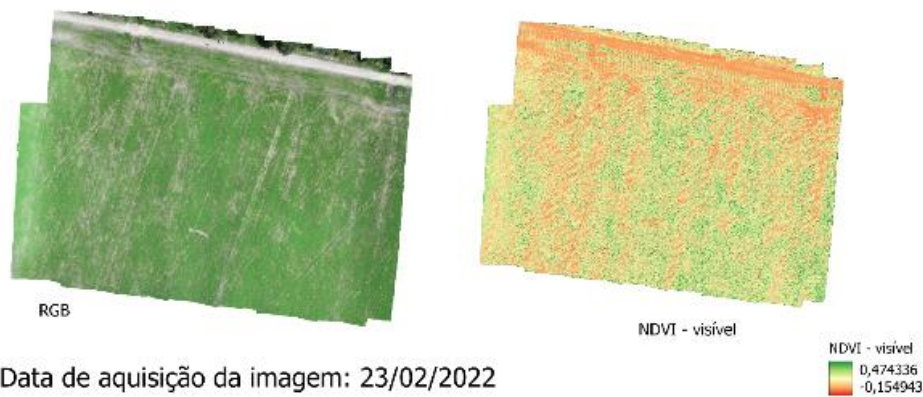
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**A e 1B mostram o ortomosaico em RGB e o NDVI-visível respectivamente da área de interesse gerados no dia 23 de janeiro de



2022 e 17 de março de 2022. Para Figura 1A, podemos observar a verificação do fechamento de estande, identificação de zonas com solo exposto, além da identificação do percurso realizado pelo pulverizador terrestre através do RGB e do NDVI – visível que varia entre -0,15 a 0,47. Na Figura 1B, por sua vez, podemos visualizar o vigor da cultura, onde a região em vermelho indica solo exposto, uma vez que a cultura não atingiu o estágio de maturação, a imagem RGB em conjunto a imagem do NDVI – visível distinguem essa condição.

A



B

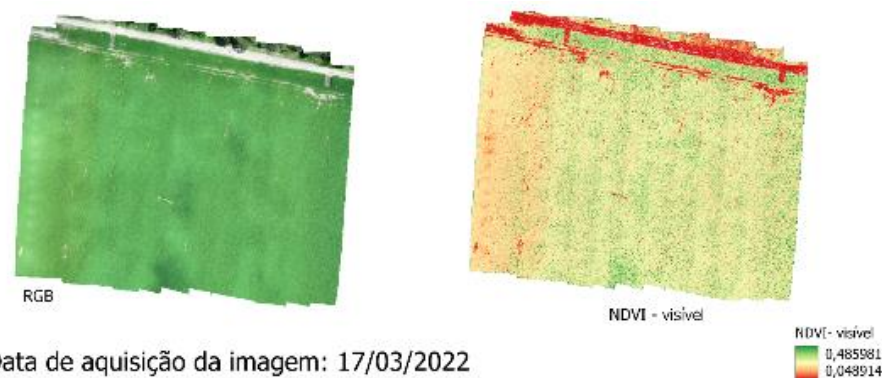


Figura 4 - imagem aérea coletada dia 23/02/2022 com tratamento RGB e NDVI-visível (A); imagem aérea coletada dia 17/03/2022 com tratamento RGB e NDVI-visível (B).

A Figura 2 apresenta a imagem adquirida no dia 02 de maio de 2022. A imagem em RGB não apresenta indícios de falhas, possivelmente o estande de plantas culminou em um fechamento nos espaços entre as linhas de semeadura devido o aporte de biomassa da cultura. A imagem do NDVI - visível apresenta variações entre 0,05 a 0,25 corroborando com esta análise, ficando perceptível as pontuações de vegetação exposta.

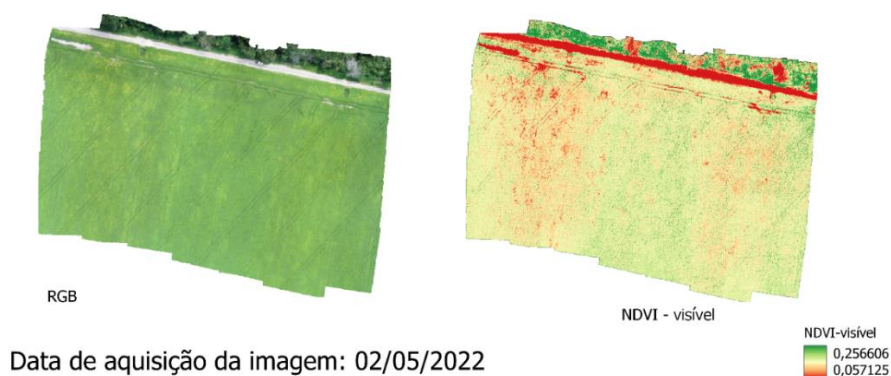


Figura 2 - imagem aérea coletada dia 02/05/2022 com tratamento RGB(A) e NDVI-visível (A).

As câmeras digitais (sensores) são capazes de detectar emissões de luz que procedem numa imagem onde cada pixel resulta da combinação das três cores primárias – Vermelho, Azul, Verde (sistema RGB - do inglês Red, Green, Blue) (BARBOSA et.al, 2016). A contagem de bandas do espectro, permitem a contagem de pixels contido em uma imagem digital, produzindo uma estimativa digital relativamente à cobertura vegetal (JORGENSEN et.al, 2013; BARBOSA et.al, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível obter imagens do RGB e do índice de vegetação em diferentes estádios vegetativos e reprodutivos da cultura através de um VANT, mesmo em dias com instabilidades climáticas foi possível registrar as imagens.

O VANT pode ser indicado para o acompanhamento do desenvolvimento da cultura identificando as regiões de baixo vigor ou que então entrando no estágio de maturação. Através da análise estatística da reflectância das bandas e dos índices de vegetação é possível realizar uma análise mais detalhada do desenvolvimento da cultura.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. Z.; CONSALTER, R.; PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. Uso de imagens digitais obtidas com câmeras para analisar plantas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 15-24, 2016.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

BORATTO, I. M. P.; GOMIDE, R. L. Aplicação dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região Norte de Minas Gerais. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, 16, Foz do Iguaçu, 2013. Anais, São José dos Campos, INPE, p. 7345-7352.

CALOU, V. B. C. **Uso de vants no monitoramento da sigatoka-amarela da bananeira**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, 2018.

JORGENSEN, C. F.; STUTZMAN, R. J.; ANDERSON, L. C.; E. DECKER, S.; POWELL, L. A.; SCHACHT, W. H.; FONTAINE, J. J. Choosing a DIVA: a comparison of emerging digital imagery vegetation analysis techniques. **Applied vegetation science**, v. 16, n. 4, p. 552-560, 2013.

MELO, E. T.; SALES, M. C. L.; DE OLIVEIRA, J. G. B. Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para análise da degradação ambiental da microbacia hidrográfica do Riacho dos Cavalos, Crateús-CE. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 23, 2011.

OLIVEIRA, P. A. Análise dos custos de produção para o cultivo da soja em cenários distintos de produtividade e preço no interior paulista. **Revista do Agronegócio - Reagro**, v. 5, p. 58 - 66, 2016.

POLONIO, V. D. **Índices De Vegetação Na Mensuração Do Estoque De Carbono Em Áreas Com Cana-De-Açúcar**. 2015. 85f. Dissertação (Mestre em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP, 2015.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos - SP: Parêntese, 2010. 150p

SOUZA, M. R. Q. de. **Estimativa de biomassa de trigo usando imagens de alta resolução espacial a partir de veículo aéreo não tripulado**. 2018. 110f. Dissertação (Mestre em Engenharia Elétrica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2018.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

AGRICULTURA 4.0: A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS GEOESPACIAIS NO DESENVOLVIMENTO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

Gleicy de Jesus Matos Abreu¹, Alayne Araújo Rodrigues², Mirelly Meres Silva Souza³, Kamilla Andrade de Oliveira Emiliano⁴, Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos⁵, Maiane Rodrigues do Nascimento⁶, Mayara Rodrigues Nascimento⁷, Eduardo Silva dos Santos⁸

1 Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. E-mail: gleicy.matos@discente.ufma.br; 2 Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. E-mail: alayne.araujo@discente.ufma.br; 3 Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista FAPEMA. E-mail: mirelly.meres@discente.ufma.br; 4 Professora do Curso de Engenharia Agrícola - UFMA. E-mail: kamilla.andrade@ufma.br; 5 Professora do Curso de Agronomia - UFMA. E-mail: raissa.matos@ufma.br; 6 Discente de Pós-graduação na Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas. E-mail: maianerodrigues707@gmail.com; 7 Discente de Pós-graduação na Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca. E-mail: mayararodrigues011@gmail.com; 8 Professor do Curso de Engenharia Agrícola – UFMA. E-mail: santos.eduardo@ufma.br

INTRODUÇÃO

Com o surgimento da tecnologia internet das coisas (IoT - *Internet of Things*) e sua padronização, ocorreu o surgimento da Indústria 4.0 e agora o Agro 4.0, período de transformação digital de áreas rurais, um tema bastante relevante hoje em dia, principalmente no Brasil, onde o agronegócio é um dos setores mais importantes para a economia. Atualmente, a IoT já é uma tecnologia bastante utilizada e comprovada na implementação e otimização da produção agrícola em grande escala devido à sua forma de melhorar a produtividade no campo (LIMA et al., 2020).

De acordo com Lopes (2018), é de suma importância realizar a aplicação da agricultura 4.0, termo esse criado devido à revolução da transformação, que é a transformação digital, onde se coletam dados e utilizam bits digitais que são armazenados em sistemas e transformam itens físicos em digitais. Já Ribeiro et al. (2018) refere-se à agricultura 4.0 como ao emprego de tecnologias para a produção de alimentos, que proporcione a utilização máxima dos recursos naturais, como por exemplo, o uso racional da água para a irrigação. Esse processo se dá pela aplicação de tecnologias como internet das coisas, *big data*, sensores, integração de sistemas, robótica, inteligência artificial, entre outras tecnologias (LISBINSKI et al., 2020).

A aplicação dessas tecnologias pode ser por meio dos sensores que podem estar presentes nos equipamentos (colhedoras e tratores); sensores para monitoramento de animais, plantas e condições do solo. A coleta de dados realizada por estes sensores permite obter informação em



tempo real da exploração/pecuária e do ambiente, viabilizando a criação de uma base de dados histórica e a automação da robótica com informações instantâneas com base nos *insights* fornecidos pelos dados coletados. A geração e incorporação de IoT permite que os agricultores aprimorem o seu sistema de tomada de decisão (SIMIONATO et al., 2020).

Com o crescimento da tecnologia no campo, começaram a surgir desafios e dificuldades para o produtor rural. A falta de conectividade é um dos principais desafios, pois o Brasil ainda não possui um suporte de infraestrutura para comportar as transmissões de dados. Segundo Lopes (2018), embora o número de usuários de internet móvel em zonas rurais tenha passado de 4% a 24% entre 2008 e 2014, apenas 5% dos produtores agrícolas utiliza internet profissionalmente (KAWAKAMI, 2019).

Dessa forma, a agricultura 4.0 é considerada muito importante, visto que traz diversos benefícios e oportunidades para o produtor rural, e todas as informações e dados coletados em tempo real passam a estar à disposição do produtor. Portanto, faz-se necessário realizar um levantamento de estudos sobre a importância das tecnologias geoespaciais na agricultura.

MATERIAL E MÉTODOS

A síntese bibliográfica ocorreu no período de 2018 a 2022. Posteriormente, fez-se a análise e compilação dos dados, a partir dos quais foi criada a tabela com os seguintes dados: autor, títulos, periódicos e tipo de publicação, de acordo com a Figura 1.

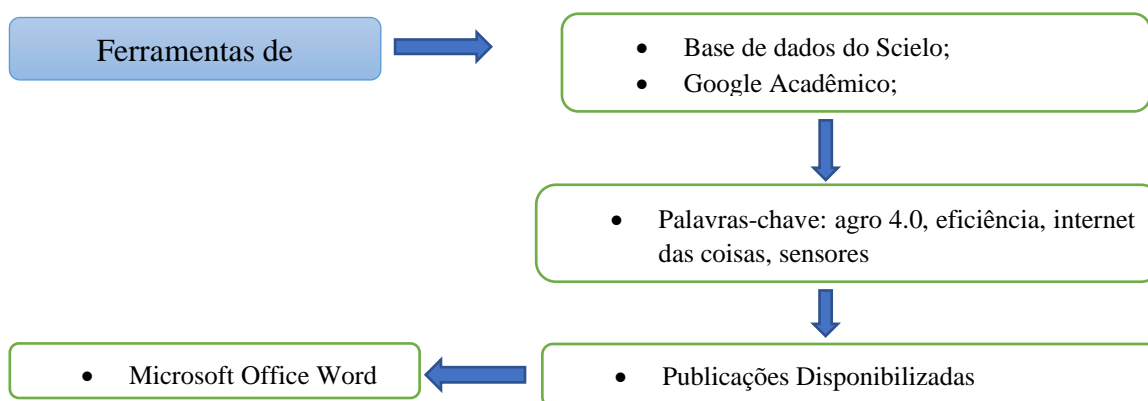


Figura 1: Fluxograma das ferramentas de pesquisa utilizadas.



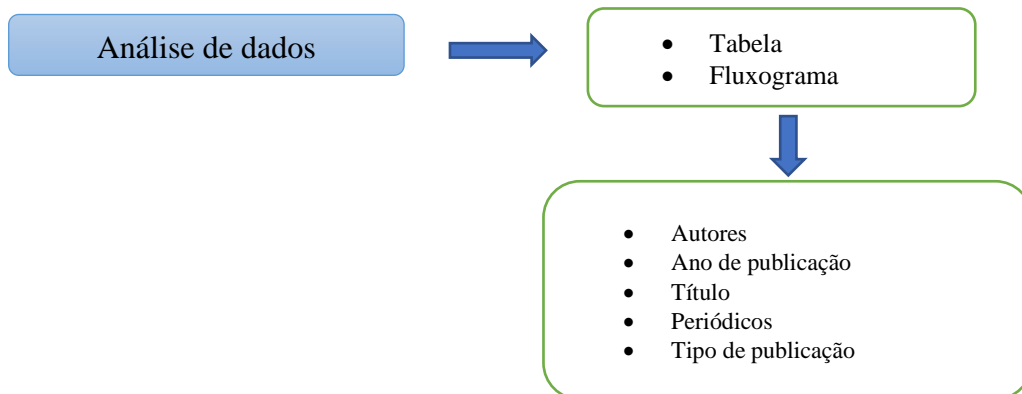


Figura 2: Fluxograma da análise e apanhado de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das tecnologias citadas pelos autores (Tabela 1), o destaque ocorreu para IoT. Tal ferramenta mostrou-se uma das técnicas fundamentais para aumentar a produção agrícola, melhorar a precisão e ajudar os produtores no gerenciamento de suas fazendas. O uso dessas tecnologias de processamento de dados, como algoritmos e inteligência artificial, facilitam muito nos processos de tomada de decisão (SIMIONATO et al., 2020).

Tabela 1: Publicações identificadas que abordam o uso e aplicação das tecnologias geoespaciais para o desenvolvimento da agricultura.

Autores/Ano	Título	Periódicos	Tipo de Publicação
Kawakami, 2019	A 4ª Revolução tecnológica Aplicada à Agricultura	Site/Web	Reportagem
Lima et al., 2020	Agro 4.0: Enabling agriculture digital transformation through IoT	Revista Ciência Agrônômica	Artigo
Lisbinski et al., 2020	Perspectives and Challenges of Agriculture 4.0 for the Agricultural Sector	Anais do VIII Simpósio Ciência do Agronegócio	Artigo
Lopes, 2018	O Brasil já se Destaca na Agricultura 4.0	Entrevista da EMBRAPA	Entrevista
Ribeiro et al., 2018	Agricultura 4.0: Desafios À Produção De Alimentos E Inovações Tecnológicas	Anais do II Simpósio de Engenharia de Produção - 2018	Artigo
Santos et al., 2019	Agricultura 4.0: uso dos drones	Anais do VI SIMTEC – Simpósio de Tecnologia -Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga –2019	Artigo
Simionato et al., 2020	Survey on connectivity and cloud computing technologies: State-of-the-art applied to Agriculture 4.0	Revista Ciência Agrônômica	Artigo





Segundo Santos et al. (2019), a agricultura é uma importante ferramenta que pode diminuir as diferenças em termos de competitividade e, o forte uso de tecnologias aliadas para o cultivo das plantas está cada vez maior. Com a implementação da agricultura 4.0, grandes benefícios são alcançados de forma a melhorar a produtividade e o trabalho no campo.

Com a agricultura 4.0, a incorporação de práticas e processos de precisão se dá por meio do uso de sensores e mecanismos de previsão e resposta a variações de clima. Drones, GPS e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são ferramentas capazes de fornecer dados cada vez mais rápidos e precisos como: monitoramento autônomo, comunicação altamente integrada, intervenções exatas nos processos de gestão e visualização e previsões de condições meteorológicas, para melhor estratégia na gestão da agropecuária (SANTOS et al., 2019).

Na agricultura, a utilização da IoT ajuda a elevar a produtividade, reduzir custos e aumentar a eficiência da produção melhorando a sua qualidade e otimização de insumos do processo (SIMIONATO et al., 2020). A ligação entre diferentes tecnologias, como por exemplo, agricultura de precisão, geotecnologia e IoT, proporciona diferentes cenários para a transformação digital em propriedades rurais e determina o conceito de agricultura inteligente (LOPES, 2018).

O fornecimento de acesso à internet nas propriedades rurais por fibra ótica e rádio, às vezes são considerados inviáveis, e como alternativa para resolver estes desafios a maioria dos acessos existentes nas propriedades são baseados nas tecnologias de comunicação sem fio, via satélite e terrestre. Um exemplo dessas tecnologias é a Long Range Wide Area Network (LoRaWan) e os SIG, onde a conectividade é de longo alcance para grandes extensões de terra, permitindo assim a agricultura 4.0 e o monitoramento de variáveis agropecuárias. A LoRaWAN é um sistema que possui redes com baixo consumo de energia e baixas taxas de transmissão, embora sua principal característica seja seu alto alcance territorial, conectando tudo sem fio à internet (SIMIONATO et al., 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura digital mostra-se em evolução constante, trazendo diversos benefícios para o agronegócio. Uma vez que o Brasil, como um dos maiores produtores mundiais e possuir extensas áreas agricultáveis tem a oportunidade de adotar tais tecnologias e assim adquirir práticas em campo mais sustentáveis. Dessa forma, as compilações dos trabalhos evidenciaram a





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

importância da conectividade como solução no campo a exemplo da tecnologia LoRaWan, favorecendo a conectividade e promovendo o desenvolvimento e produtividade agrícola.

REFERÊNCIAS

KAWAKAMI, N. **A 4ª Revolução tecnológica Aplicada a Agricultura**. Venturus Soluções. 03dez. (2019). Disponível em: <https://venturus.org.br/a-4a-revolucao-tecnologica-aplicada-a-agricultura>. Acessado em: 11 de out. 2022.

LIMA, G. C.; FIQUEIREDO, F. L.; BARBIERI, E. A.; SEKI, J. AGRO 4.0: ENABLING AGRICULTURE DIGITAL TRANSFORMATION THROUGH IOT. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 51, Special Agriculture 4.0, e20207751, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200100>>. Acesso em: 10 out. 2022.

LISBINSKI, F. C.; MÜHL, D. D.; OLIVEIRA de, L.; CORONEL, A. D.; Perspectivas e desafios da agricultura 4.0 para o setor agrícola. In: **VIII Simpósio da Ciência do Agronegócio 2020**, n. VIII, 2020, Porto Alegre – RS. Inovação e Empreendedorismo no Agronegócio VIII Simpósio da Ciência do Agronegócio 2020, 2020, p. 422 – 431. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/218601/001122708.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 out. 2022.

LOPES, M.A. EMBRAPA - **Digital Agrishow: O Brasil já se Destaca na Agricultura 4.0**. (2018). Disponível em: <https://digital.agrishow.com.br/tecnologia/%E2%80%9Cco-brasil-ja-se-destaca-na-agricultura-40%E2%80%9D-avalia-presidente-da-embrapa-em-entrevista>. Acessado em: 10 de out. 2022.

RIBEIRO, J. G.; MARINHO, D. Y.; ESPINOSA, J. W. M.; AGRICULTURA 4.0: DESAFIOS À PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS. In: **SIENPRO - Simpósio de Engenharia de Produção**, 2018, Catalão – GO, Anais... Simpósio da Ciência do Agronegócio, 2018, p. 1-7. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/AGRICULTURA_4.0_DESAFIOS_%C3%80_PR%20ODU%C3%87%C3%83O_DE_ALIMENTOS_E_INOVA%C3%87%C3%95ES_TECNOL%C3%93GICAS.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

SANTOS, A. O.; CAVICHIOLI, F. A.; SOARES, N. M.; CLAUDINO, T. S. AGRICULTURA 4.0: uso de drones. In: **SIMTEC - SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DA FATEC TAQUARITINGA**, v. 6, n. 1, p. 38-47, 22 dez. 2019. Disponível em: <<https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/428>>. Acesso em: 11 out. 2022.

SIMIONATO, R.; TORRES NETO, J. R.; SANTOS, C. J. D.; RIBEIRO, B. S.; ARAÚJO, F. C. B. D.; PAULA, A. R. D.; YI, J. H. SURVEY ON CONNECTIVITY AND CLOUD COMPUTING TECHNOLOGIES: STATE-OF-THE-ART APPLIED TO AGRICULTURE 4.0. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 51, Special Agriculture 4.0, e20207755, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200085>>. Acesso em: 09 out. 2022.



REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA PREDIÇÃO DO VOLUME DE CHUVA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MARANHÃO

Andreza Maciel de Sousa¹; Bruna da Silva Brito Ribeiro¹; Jordânio Inácio Marques²; Luanne da Silva Freitas²; Washington da Silva Sousa³.

¹Universidade Federal do Maranhão: andreza.maciel@discente.ufma.br; bruna.brito@discente.ufma.br. ²Universidade Federal do Maranhão: jordanio.marques@ufma.br, luanne.freitas@discente.ufma.br. ³Universidade Federal do Maranhão: washington.sousa@ufma.br

INTRODUÇÃO

Rede neural artificial consiste em um conjunto de unidades que contêm funções matemáticas, unidas por pesos. As redes são capazes de aprender, mediante modificação dos pesos sinápticos, e generalizar o aprendizado para outros arquivos desconhecidos. O projeto de redes neurais é composto por três etapas: pré-processamento, processamento e, por fim, pós-processamento dos dados (GORGENS et al., 2009).

A utilização de modelos capazes de estimar perdas ocasionadas por erosão hídrica é de fundamental importância para a escolha de práticas de técnicas de conservação da água e do solo que possam minimizar estes impactos (MOREIRA et al., 2006).

Nos últimos anos, o uso de redes neurais artificiais (RNAs) se tornou popular para predição e estimativa de variáveis em um grande número de áreas, tais como finanças, geração de energia, medicina, recursos hídricos e ciências ambientais (MAIER e DANDY 2000).

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de redes neurais artificiais para a previsão do volume de chuva no município de Chapadinha, afim de colaborar com o planejamento das safras na região leste maranhense que é bastante afetada com períodos de veraneio.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Chapadinha, no laboratório GETAD/NEPF, na Universidade Federal do Maranhão. Utilizando redes neurais com a linguagem de Programação Python, foi criado também um aplicativo para facilitar as previsões da precipitação diária de Chapadinha.

Inicialmente foi obtido dados meteorológicos através do site, em formato CSV o qual foi escolhido devido à facilidade para inserção dos dados no Python. Coletou-se os dados referentes





ao período compreendido entre 10 de janeiro de 2000 à 10 de abril de 2021 que representam diariamente as condições meteorológicas locais obtidas das estações de monitoramento existentes em Chapadinha – MA.

Para a elaboração da rede neural utilizou-se as variáveis meteorológicas para a previsão da precipitação, em milímetros, relacionada a série temporal.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas

Data	Data da observação
Precipitação	Quantidade de chuva registrada no dia em mm
Velocidade dos ventos	Velocidade do vento em Km /h
Umidade do ar	Umidade do ar em %
Nebulosidade	Fração do céu ocupada por nuvens
Temperatura	Temperatura em graus Celsius
Insolação	É a medida da irradiação solar em (W/m ²)
Evaporação do Piche	Lâmina evaporada em mm

Foi utilizado também, o neurônio artificial o qual é dividido em: sinais de entrada, pesos sinápticos, combinação linear, limiar de ativação, potencial de ativação e sinal de entrada, conforme a Figura 1 e suas respectivas variáveis na Tabela 2.

Figura 1 – Neurônio Artificial

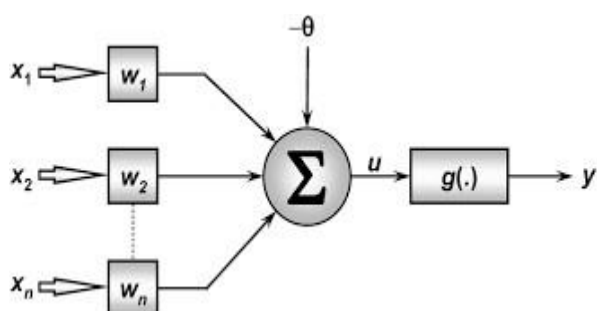


Tabela 2 - Variáveis do Neurônio Artificial

Sinais de entrada	(x_1, x_2 e x_n)
Pesos sinápticos	(w_1, w_2 e w_n)
Combinação linear	(Σ)
Limiar de ativação	(Θ)
Potencial de ativação	(u)
Função de ativação	(g)
Sinal de saída	(y)

HAYKIN, S (2001)

Após treinar uma rede neural, criou-se um arquivo com extensão TFLITE, nele estão contidas as informações da arquitetura de treinamento da rede. Em seguida, foi construído o aplicativo usando linguagem de programação Java, representada na Figura 2.



Figura 2 – Aplicativo android de uma RNA com 100 Epoch e 400 neurônios



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores utilizados para a elaboração da rede neural desenvolvida para a previsão da precipitação, em milímetros, relacionada a série temporal analisada são mostrados na Figura 1. Utilizou-se valores médios e interpolação quadrática, devido a disponibilidade dos dados.

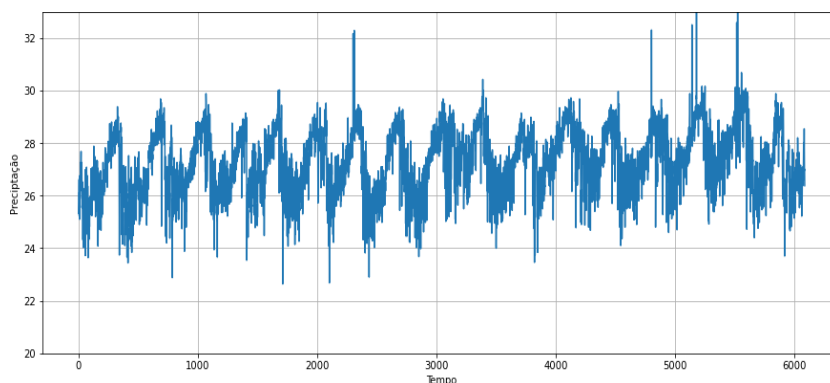


Figura 3- Série temporal de Precipitação

Na presente pesquisa verificou-se a aplicabilidade de um modelo de previsão de precipitação em Chapadinha – MA por meio de redes neurais artificiais do tipo Multi Layer Perceptron analisando os resultados obtidos. A escolha do número de neurônios na camada oculta foi definida por testes, em um intervalo entre 4 e 5000, considerando o erro obtido em cada teste.

Os resultados obtidos da previsão da RNA foram comparados com os valores reais, por meio da função predict, disponível no pacote keras do Python, e calculada a diferença numérica entre o real e previsto. Os testes dos números de neurônios nas camadas ocultas





foram realizados, bem como o cálculo do erro a cada interação pelo número de época, conforme Tabela 3.

Tabela 3- Erro Médio

	4 Neurônio
10 Epoch	0.02111902
100 Epoch	0.00062774
1000 Epoch	0.00414088
5000 Epoch	0.00155379

Observa-se que o erro quadrático médio tem o menor valor quando se considera 100 Epoch para respectivos 4 neurônios na camada oculta. Mesmo considerando o menor erro médio previsto na Tabela 2, a accuracy ficou abaixo de 5%, Figura A, um valor considerado bom, se levarmos em consideração os saltos nos dados e a pouca quantidade de camadas ocultas que foram utilizadas. Já o erro quadrático médio por época do algoritmo aplicado para a validação de uma rede com 4 neurônios na camada intermediária, Figura B, é mostrado abaixo, observa-se que as curvas de treino e validação convergem juntas quando o número de Epoch fica entorno de 60 o que leva a um erro quadrático de 0,5623.

A série temporal do erro médio em função do tempo, Figura C, erro esse apresentado também na Tabela 2, onde a média vale 0.00062774.

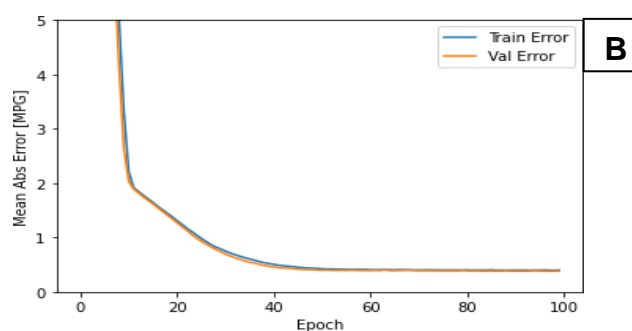
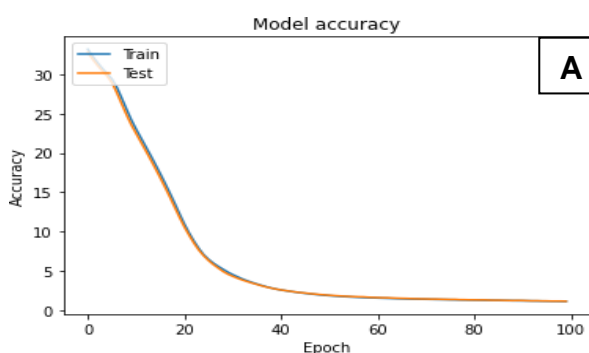
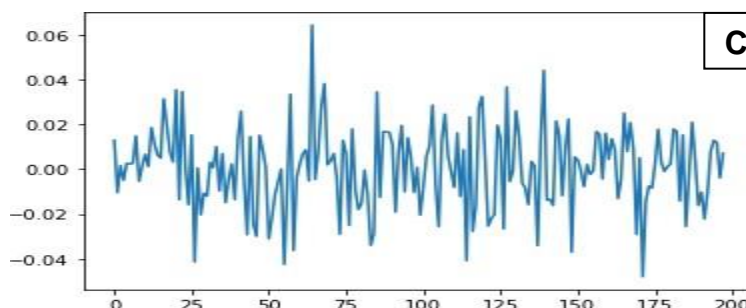




Figura C– Erro médio para a RNA 100 Epoch e 4 neurônios



Em seguida, variou-se o número de neurônios da camada oculta, mantendo-se fixo o número de Epoch igual a 100. Assim, para 40 neurônios o erro médio valeu 0.0006435. Já quando foi aumentado o número de neurônios para 400 o erro médio ficou em 0.0002992 e para 4000 neurônios o erro médio constatado foi de 0.0024140.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, é possível verificar que a rede neural artificial elaborada foi capaz de acompanhar a tendência dos dados de precipitação diária do município de Chapadinha - MA, sendo considerada eficaz para modelar o processo de previsão. Resultado este que corroboram com Moraes (2006), onde a utilização de redes neurais artificiais para predição do volume de chuva foi viável.

Este resultado, no entanto, não inviabiliza a utilização das outras variáveis climáticas na previsão, pois os resultados pouco representativos podem ter sido consequência da qualidade dos dados utilizados.

REFERÊNCIAS

GORGENS, E. B. et al. **Estimação do volume de árvores utilizando redes neurais artificiais.** Revista *Árvore*, v. 33, n. 6, p. 1141–1147, 2009.

HAYKIN, S. **Redes Neurais, princípios e práticas.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.** Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br>>. Acessado 20 de fev de 2021.

MAIER, H.R.; DANDY, G.C. **Neurais networks for the prediction and forecasting of water resources variables: a review of modelling issues and applications.** *Environmental Modelling & Software*, v.15, p.101-123, 2000.

MOREIRA, M. C. et al. **Desenvolvimento e análise de uma rede neural artificial para estimativa da erosividade da chuva para o Estado de São Paulo.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, n. 6, p. 1069–1076, 20





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

AGRONOMIA





ANÁLISE DA VARIAÇÃO DOS PREÇOS DA COUVE-FLOR NO BRASIL DE 2015 A 2019

Leiliane Dutra¹, Janaina Teixeira Morais², Deidiane Cordeiro Gomes³, Aldiene de Castro Souza⁴, Kézia Andressa Lopes da Silva⁵, Edna Siqueira Bomfim⁶, Luan Henrique Martiniano de Souza⁷ e Estéfany Teles Gomes⁸

¹Acadêmica de Engenharia Agrônoma. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste. leiliane.ldl@gmail.com.

^{2,3,4,5,6}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste.

⁷Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – Rolim de Moura, RO.

⁸Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste.

RESUMO

A couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L) é um vegetal pertencente à família *Brassicaceae*, muito apreciada e cultivada em diferentes partes do mundo. No Brasil a couve-flor chegou por volta do século XIX, por meio de imigrantes que chegavam ao Brasil. Para a produção dessa hortaliça a temperatura deve ser mais amena ou fria. A temperatura ótima é de 14 a 20°C, e acima de 25°C é comum a não formação da inflorescência. A produção da couve-flor no Brasil é de aproximadamente 30 t/ha, porém nas regiões onde o clima é mais propício, ou o nível tecnológico da propriedade é alto, a produção de couve-flor pode ser maior. O trabalho foi realizado utilizando os dados de cinco centrais de abastecimentos, CEASAS de Belo Horizonte, Brasília, Rio de Janeiro, Curitiba e CEAGESP São Paulo. Os dados analisados foram obtidos por meio do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro (PROHORT) disponibilizado pela CONAB. Todos os dados foram deflacionados pela Calculadora do Cidadão (BCB), e utilizou o Índice de correção (IPCA). As variáveis analisadas foram os preços médios mensais, média dos preços por mês e o Índice da média mensal entre todas às centrais de abastecimentos nos entrepostos selecionados no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2019. Em relação ao preço médio geral da couve flor, do mês de agosto a janeiro, a grande oferta do produto causou queda nos preços. Em março a julho os preços tiveram pequenas oscilações, mas se mantiveram altos. A maior média de preços ocorreu em fevereiro com R\$ 3,94, já no mês de setembro apresentou a menor média geral, no valor de R\$ 2,35. Com isso, podemos perceber que nos meses em que há maior produção os preços da couve-flor tendem a cair, por causa da grande oferta e pouca demanda. A análise de mercado é importante para o produtor saber quais aspectos ele precisa se atentar na sua produção, dessa forma para desenvolver e implantar uma cultura é necessário planejamento. Para a couve-flor, as épocas em que há maior elevação de preços ocorre entre fevereiro e abril, e entre agosto a janeiro ocorre declínio nos preços. Entre fevereiro e julho quando ocorre pouca oferta do produto, consequentemente o produtor que possuir o produto para ofertar ao consumidor terá maior lucratividade

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura; Horticultura; Hortaliças; Análise de mercado



SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS

Ruslene dos Santos Souza¹; Giovanne Silva De Andrade Oliveira²; Ana Paula de Souza Nascimento²; Savana da Silva figueiras²; Max Willian Almeida da Silva² Raimundo Bezerra de Araújo Neto³ Luisa Julieth Parra-Serrano²

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha/MA, Chapadinha, Brasil (ruslene.santos@discente.ufma.br), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq);

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha/MA, Chapadinha, Brasil.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Meio-Norte, Teresina, Brasil.

RESUMO

O substrato é um fator primordial para obter mudas florestais de qualidade, pois este é responsável por fornecer às sementes condições físicas ideais de germinação e às plântulas os nutrientes necessários para seu desenvolvimento inicial. Na formulação de substratos orgânicos é de suma importância que estes tenham dois ou mais componentes, uma vez que, utilizados isoladamente, dificilmente possuem as características necessárias de um bom substrato. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos dos substratos na produção de espécies florestais nativas ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*). O experimento foi realizado em casa de vegetação com sombreamento de 50% na área experimental do CCCh. Foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado dois tratamentos: substrato com esterco caprino (Tratamento 1) – 30% Latossolo Amarelo distrófico + 30% casca de arroz + 20% fitomassa decomposta de babaçu + 20% esterco caprino, e; o substrato com esterco bovino (Tratamento 2) – 30% Latossolo Amarelo distrófico + 30% casca de arroz + 20% fitomassa decomposta de babaçu + 20% esterco bovino; com 68 repetições. Avaliaram-se as variáveis: porcentagem de germinação; índice de velocidade de germinação (IVG); altura da planta; diâmetro do colo. Observou-se que a germinação e o índice de velocidade de germinação, para as espécies ipê e paricá foram maiores no substrato com esterco bovino, enquanto que para o sabiá os melhores resultados foram no substrato com esterco caprino, já que no substrato com esterco bovino apresentou-se uma fina camada superficial seca, dura e impermeável, fato que dificultou a germinação do sabiá. O substrato com esterco bovino se destacou na produção de mudas de maior altura e diâmetro, o que é atribuído a uma maior disponibilidade de nutrientes quando comparado com o substrato com esterco caprino. Conclui-se que o substrato preparado com esterco bovino é recomendado para a produção de mudas das espécies avaliadas neste estudo, já que forneceu melhores condições para seu desenvolvimento inicial.

PALAVRAS-CHAVE: Sabiá; Paricá; Esterco caprino; Esterco bovino.



CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS EM SISTEMAS ILPF NO LESTE MARANHENSE

Ruslene dos Santos Souza¹; Giovanne Silva De Andrade Oliveira²; Ana Paula de Souza Nascimento²; Savana da Silva figueiras²; Raimundo Bezerra de Araújo Neto³; Luisa Julieth Parra-Serrano²

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha/MA, Chapadinha, Brasil (ruslene.santos@discente.ufma.br), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq);

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha/MA, Chapadinha, Brasil.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Meio-Norte, Teresina, Brasil.

RESUMO

Os sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta (iLPF) agrupam os componentes agrícola, pecuário e florestal sendo cultivados por rotação, sucessão ou consorcio, realizados na mesma área de cultivo. O componente florestal permite bem-estar ao animal, devido à sombra gerada pelas copas das árvores, minimiza os danos biológicos e físico-químicos aos solos, pois proporciona acúmulo de palhada. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial das espécies florestais ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) paricá (*Schizolobium amazonicum*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) em Sistema iLPF na região Leste Maranhense. As mudas produzidas em casa de vegetação na área experimental do CCCh foram implantadas no sistema iLPF na Fazenda Barbosa no município de Brejo/MA. A área total destinada ao sistema foi de 3,68 hectares. Foram plantadas diversas espécies florestais em 4 renques, cada renque com 3 fileiras de 230m de comprimento e distância de 4m entre fileiras, e um espaçamento entre renques de 30m. O espaçamento entre mudas para o ipê e o paricá é de 4m e para o sabiá 1,5m. Em cada fileira foram plantadas 7 mudas de ipê, 4 de paricá e 5 de sabiá. Efetuaram-se 3 avaliações dendrométricas aos 4, 8 e 12 meses após a plantação dos indivíduos em campo. Avaliou-se a taxa de sobrevivência, a altura da planta; o diâmetro do caule; a taxa de crescimento absoluto (TCA) e a taxa de crescimento relativo (TCR). As espécies apresentaram taxa de sobrevivência satisfatórias, sabiá 100%, paricá 95,83 % e ipê 73,81%. O desenvolvimento dos indivíduos em campo é satisfatório, o paricá apresentou maior incremento na altura e no diâmetro no renque 4, pois possui maior adaptabilidade em locais com alta luminosidade; o ipê amarelo nos renques 1 e 3 e o sabiá nos renques 1 e 2, pois possuem melhores resultados em locais de sombreamento. As melhores taxas de TCA e TCR na altura e no diâmetro para o paricá, ipê, e sabiá, foram nos renques 4, 3 e 4, respectivamente. O paricá e o sabiá apresentam altas TCA e TCR por mês, por serem espécies pioneiras, de madeira com baixa densidade, consequentemente demoram menos tempo para crescerem, enquanto o ipê amarelo foi a espécie que apresentou menores taxas, por ser uma espécie secundária inicial, com madeira de alta densidade e durabilidade, consequentemente possui um crescimento mais lento quando comparado ao paricá e ao sabiá. Conclui-se que o sabiá e o paricá destacaram-se nas taxas de sobrevivência e desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Handroanthus chrysotrichus*; *Schizolobium amazonicum*; *Mimosa caesalpiniiifolia*.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

CULTIVO DE HELICÔNIA CULTIVAR GOLDEN TORCH EM SUBSTRATOS A BASE DE BIOSSÓLIDO

Monik Silva de Moura¹; Alex Eduardo da Silva Sousa¹; Lídia Ferreira Moraes²; Paula Sara Teixeira de Oliveira³; Bruna Oliveira de Sousa⁴; Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos⁵

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (monikmoura19@gmail.com);

² Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil.

RESUMO

As helicônias são uma das principais espécies de plantas ornamentais cultivadas no Brasil. Sua resistência, variedades de cores e características exóticas são seus principais atrativos. A busca por materiais alternativos para a composição de substratos orgânicos na produção de plantas é contínua tendo em vista que os resíduos têm que ser em quantidades abundantes com baixo custo e provenientes da reciclagem. Os substratos devem contribuir para formação de plantas saudáveis e produtivas. Portanto, objetivou-se avaliar a produtividade de helicônias cultivar Golden Torch sob diferentes substratos a base de bio sólido. O experimento foi realizado em casa de vegetação. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos, T1: testemunha (solo); e os demais compostos por BS: bio sólido e PAC: palha de arroz carbonizada T2: 20% BS + 80% PAC; T3: 40% BS + 60% PAC; T4: 60% BS + 40% PAC; T5: 80% BS + 20% PAC e T6: 100% BS, com quatro repetições. O bio sólido utilizado foi oriundo da Estação Tratamento de Esgoto (ETE) de São José de Ribamar- MA, e após sua obtenção foi macerado e peneirado para formulação dos substratos e melhor acondicionamento nos vasos. As variáveis analisadas foram: diâmetro da haste; comprimento da haste; número de hastes; comprimento da bráctea; número de folhas. As variáveis analisadas não obtiveram diferença significativa. Conclui-se que o uso de bio sólido não influencia na produção de hastes de *Heliconia psittacorum* x *spathocircinata* cv. Golden Torch.

PALAVRAS-CHAVE: Flores tropicais; haste floral; substra





PRODUÇÃO DE SOJA *versus* VARIÁVEIS DO CLIMA NO LESTE MARANHENSE

Alayne Araújo Rodrigues¹, Gleicy de Jesus Matos Abreu², Mirelly Meres Silva Souza³, Kamilla Andrade de Oliveira Emiliano⁴, Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos⁵, Maiane Rodrigues do Nascimento⁶, Mayara Rodrigues Nascimento⁷, Eduardo Silva dos Santos⁸

1 Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. E-mail: alayne.araujo@discente.ufma.br; 2 Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. E-mail: gleicy.matos@discente.ufma.br; 3 Discente de graduação em Engenharia Agrícola - UFMA. Bolsista FAPEMA. E-mail: mirelly.meres@discente.ufma.br; 4 Professora do Curso de Engenharia Agrícola - UFMA. E-mail: kamilla.andrade@ufma.br; 5 Professora do Curso de Agronomia - UFMA. E-mail: raissa.matos@ufma.br; 6 Discente de Pós-graduação na Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas. E-mail: maianerodrigues707@gmail.com; 7 Discente de Pós-graduação na Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca. E-mail: mayararodrigues011@gmail.com; 8 Professor do Curso de Engenharia Agrícola – UFMA. E-mail: santos.eduardo@ufma.br

INTRODUÇÃO

Atualmente a agricultura lida com múltiplos fatores e sua interligação que condicionam a produtividade: meio ambiente, solo e planta. Para uma melhor qualidade na produção e maior sustentabilidade, tem-se empregado a agricultura de precisão, ou *Smart Farming*, que é formada por um conjunto de tecnologias que estabelecem sensores, maquinário aprimorado (incluindo robôs), sistemas de informação e gestão informada para incrementar a produção (VALENTE et al., 2020).

A elevação da produtividade possui um papel essencial no suporte às demandas de consumo, beneficiado principalmente pelo aumento da qualidade em práticas de manejo do solo, pelo melhoramento genético e monitoramento das condições climáticas (SPYRIDES et al., 2020).

Um dos pontos também levados em consideração para a obtenção da máxima produtividade é a escolha do cultivar que melhor se adapta em cada uma das regiões de plantio. Dentre essas cultivares existem diversas opções relacionadas ao ciclo, inúmeras resistências as doenças e nematoides, além da possibilidade de escolha de materiais transgênicos ou não. A seleção consiste em escolher de uma população heterogênea as plantas que apresentem as melhores características e estudar sua capacidade produtiva e assim adotar como cultivar melhorada aquela que supere as demais em rendimento de grãos (SILVA, 2021).

Segundo a Conab (2021), o Brasil é considerado o maior produtor de soja (*Glycine max* L.) com uma produção estimada em 135,409 milhões de toneladas, área plantada de 38,502





milhões de toneladas e produtividade estimada em $3517 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, com aumento de 4,4%, atingindo novamente um recorde de produção. No Maranhão, de seus 33 milhões de hectares, cerca de 1 milhão de ha está designada para agricultura (MAPBIOMAS, 2019).

Mediante as informações, evidencia-se a necessidade de realizar estudos com vertentes que visem a geração de fontes de dados para monitoramento das áreas de plantio, tendo como objetivo a coleta de informações para auxiliar na tomada de decisões, principalmente com relação ao desenvolvimento da produção de soja desde o preparo do solo, seu plantio até a colheita, visando amenizar os problemas climatológicos que influenciam no declínio da produção e assim ter uma melhor produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A mesorregião Leste Maranhense compreende as microrregiões do Baixo Parnaíba Maranhense, Caxias, Chapadas do Alto Itapecuru, Chapadinha, Codó e Coelho Neto (Figura 1). Possui 44 municípios, 1.430.217 habitantes, aproximadamente 70.605 km^2 e está totalmente inserida no bioma Cerrado (EMBRAPA, 2014).

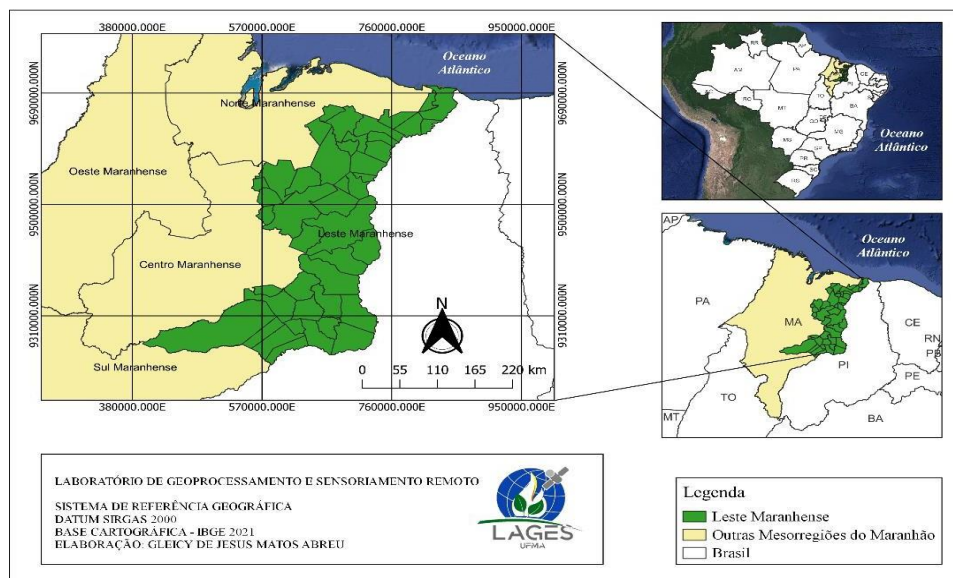


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

Obtenção e processamento dos dados espaciais

Para a realização da presente pesquisa foi utilizada a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para criação do mapa de localização da área de estudo.



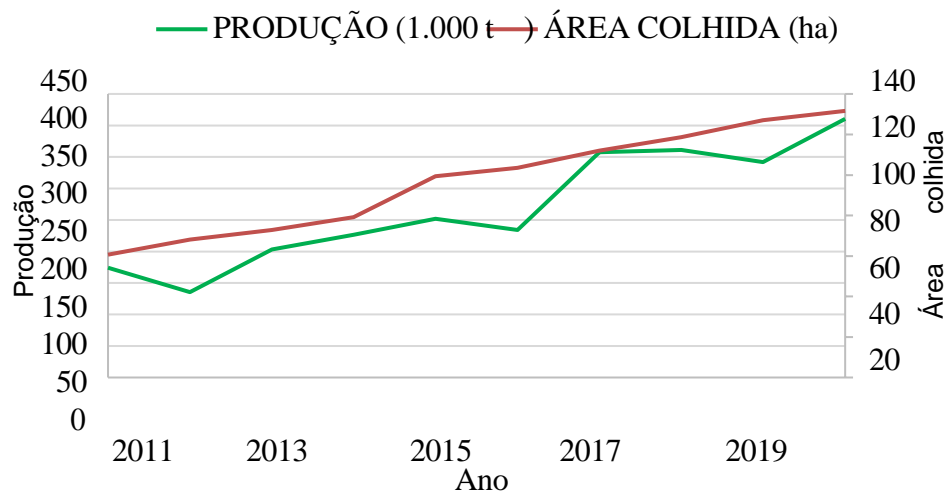


Posteriormente realizou-se a aquisição de dados já processados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que fornece os dados quantitativos, sendo estes refinados no programa Excel® onde foi gerado o gráfico quantitativo de redução e aumento da produção de soja em relação a área colhida no Leste Maranhense.

Em seguida utilizou-se informações referentes à precipitação na mesorregião do Leste Maranhense, coletadas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), onde trabalhou-se os dados no Excel®, para em seguida gerar um gráfico de análise da influência da precipitação na produtividade de soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área colhida no ano de 2012 é maior 10,88% que no ano de 2011, mas a quantidade de grãos produzidos é menor. Essa comparação do declínio da quantidade de grãos produzidos em relação a área colhida também pode ser identificada nos anos de 2016 e 2019 (Figura 2), em decorrência de baixa frequência de chuvas.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

No gráfico da Figura 3, observa-se uma queda na precipitação nos anos 2012, 2016 e 2019, dessa forma, pode-se salientar que esse declínio é oriundo de diversos fatores, como por exemplo, as altas temperaturas, condições climáticas entre outros fatores.

De acordo com Assad et al. (2012), a utilização de novas práticas de manejo agrícola contribui para a resolução de problemas ocasionados por extremos climáticos. Com isso, o desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas, além de promover a redução na emissão de GEE, poderá promover o aumento da produtividade das culturas. Segundo Almeida (2018), o crescimento da soja na região está ligado ao desenvolvimento de tecnologias do setor produtivo, aos avanços científicos e a mecanização agrícola, assim como na criação de cultivares resistente e adaptáveis as várias regiões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos mencionados, pode-se salientar que a baixa precipitação pluviométrica acarretou na baixa produtividade da soja nos anos 2012, 2016 e 2019, pois a produtividade depende 50% do clima e foram anos que ocorreram baixa precipitação pluviométrica, visto que a elevação da temperatura é um dos principais fatores para que ocorra declínio na produção, além também do aumento no preço dos insumos agrícolas, o qual no ano de 2019 foi um dos fatores que influenciou bastante na queda da quantidade de grãos produzidos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos grupos de pesquisa LAGES, BIOIMA e FLORIMA da UFMA – Campus Chapadinha, por todo apoio, incentivo e orientação para o desenvolvimento de pesquisas e produção de trabalhos científicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. A. S.N. **Desenvolvimento da produção da soja na microrregião de Chapadinha- MA entre os anos de 2008 e 2013**. 17f. TCC: Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Chapadinha,MA, 2018.

ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTOS, H. S. **Sustentabilidade no Agronegócio**. Fundação brasileira para o desenvolvimento sustentável. 2012. Disponível em: <<http://www.fbds.org.br/>> Acesso em: 08 out. 2022.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Safra 2020/21**, v.8, n.9 - Nono levantamento, Brasília, p. 1-121, maio 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos>. Acesso em: 08 out. 2022.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/975595/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2014>. Acesso em: 08 out. 2022.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Produção agrícola municipal da mesorregião: Leste Maranhense**. 2022. Disponível em: <https://bi.sede.embrapa.br/BOE/BI/custom.jsp?i=31799024&u=boetrusted>. Acesso em: 10 out. 2022.

MAPBIOMAS **Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://plataforma-brasil-mapbiomas.org/>. Acesso em: 12 out. 2022.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Catálogo de Estações Convencionais**. 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 09 out. 2022.

PIRES, I. C. G. **Fluxo dos gases de efeito estufa em áreas convertidas para a produção de soja no cerrado maranhense**. 134f. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2021

SILVA, C. S. **Revisão sistemática sobre melhoramento genético em soja para cultivo em terras baixas: traço longo juvenil como chave de discussão**. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pampa, 2021.

SPYRIDES, C. Caracterização da variabilidade da precipitação no MATOPIBA, região produtora de soja. **REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA**, v. 13, n. 04, p. 1425- 1441, 2020.

VALENTE, A.; SILVA, S., DUARTE, D.; PINTO, F. C.; SOARES, S. Low-cost lorawan node for agro-intelligence iot. **ELECTRONICS (SWITZERLAND)**, v. 9, n. 6, 2020.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

FONTES NITROGENADAS E *Azospirillum brasilense* NA PARTE AÉREA DE PLANTAS E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO EM PLANTIO DIRETO E MANEJO CONVENCIONAL DO SOLO

Tibiriça Vieira de Sousa Neto¹, Gustavo Viana Alves², Lorena Lima de Sousa², Larissa Carvalho Oliveira², Eduardo de Jesus dos Santos², Marcus Paulo Brito Sousa Silva², Mayara de Sousa dos Santos³, Marileia Barros Furtado⁴.

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (tvs.neto@discente.ufma.br);

² Eng. Agrônomo pela Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Animal, Brasil;

⁴ Prof^a Dr^a Universidade Federal do Maranhão Campus Chapadinha-MA.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência dos sistemas de plantio direto e convencional do solo sobre a atuação dos fertilizantes minerais ureia e sulfato de amônio, e do agente biológico *Azospirillum brasilense*, na cultura do milho cultivado no Cerrado Maranhense. A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Maranhão no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, no município de Chapadinha – MA. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, em parcelas subdivididas de 2 x 5, constituídos por dois sistemas de cultivo (plantio direto e preparo convencional) e cinco combinações de inoculante e adubação nitrogenada na semeadura (T1 -sem inoculante + sem adubação; T2 - sem inoculante + 100% ureia; T3 - sem inoculante + 100% sulfato de amônio; T4 - com inoculante + 50% ureia + 50% de sulfato de amônio e; T5 - com inoculante + 100% sulfato de amônio), com 4 repetições. Avaliaram-se a massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca foliar (MSF), teor de nitrogênio na folha abaixo e oposta da 1ª espiga (TNF), índice de área foliar (IAF) e produtividade de grãos. Foi realizada também uma análise econômica da produção. Os dados foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não houve interação entre os sistemas de cultivo e as fontes nitrogenadas para as variáveis MSPA, MSF, TNF, IAF e produtividade de grãos. O plantio direto promoveu melhores respostas para as variáveis MSPA, MSF, IAF, TNF, IAF e produtividade de grãos, em que esta foi 29,46% superior em relação ao manejo convencional. Para as diferentes fontes nitrogenadas, houve diferenças para as variáveis MSF, IAF e produtividade de grãos. Para a MSF e IAF, a ureia promoveu melhores respostas em relação à testemunha, mas não diferiu dos demais tratamentos. Para a produtividade de grãos, todos os tratamentos em que foi utilizado fontes nitrogenadas, associadas ou não ao *Azospirillum brasilense*, foram superiores à testemunha. A utilização de *Azospirillum brasilense* aliado ao sulfato de amônio pode proporcionar maior retorno econômico para o produtor.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L.; sistemas de cultivo; agente biológico, nitrogênio.





ATUAÇÃO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS NO CRESCIMENTO RADICULAR E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO VERDE

Eduardo de Jesus dos Santos¹, Marcus Paulo Brito Sousa Silva¹, Gessiele Rodrigues Carvalho², Debora dos Santos Silva², Ruth Oliveira Amorim², Pedro Victor Santos de Sousa², Mayara de Sousa dos Santos³, Marileia Barros Furtado⁴.

¹ Eng. Agrônomo pela Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil;

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (gessiele.carvalho@discente.ufma.br);

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Animal, Brasil;

⁴ Prof^a Dr^a Universidade Federal do Maranhão Campus Chapadinha-MA.

RESUMO

O milho tem grande importância no cenário mundial e sua utilização como milho verde tem ganhado espaço no mercado interno. Para otimizar a produtividade do milho, vários produtos biológicos podem ser usados, como os microrganismos promotores do crescimento de plantas. Objetivou-se com o trabalho avaliar o efeito de diferentes produtos biológicos no enraizamento e na produção de milho verde cultivado no cerrado do leste maranhense. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, contendo 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais cuja parcelas eram de 4x5 m, totalizando 20 m² por parcela e área total do experimento de 400 m². Os tratamentos foram os seguintes: T1 - testemunha; T2 - sementes tratadas com *Azospirillum brasilense*; T3 - sementes tratadas com *Trichoderma*; T4 - sementes tratadas com *Bacillus subtilis*; T5 - sementes tratadas com *Azospirillum brasilense* + *Trichoderma* + *Bacillus subtilis*. Foram feitas avaliações no sistema radicular e nos componentes de produção da cultura como, medições do comprimento das espigas, bem como seus diâmetros, número de fileiras por espiga e número de grãos por fileira, posteriormente os grãos foram triturados e retirados o suco para a mensuração do grau brix, por meio do refratômetro, e a leitura do Ph, por meio do Phgâmetro. Os produtos biológicos à base de *Trichoderma* e *Azospirillum* proporcionaram maior volume radicular até os primeiros 30 dias de estabelecimento do milho. Todos os microrganismos avaliados promoveram incremento no número de fileiras por espiga de milho verde. Os microrganismos promotores de crescimento não influenciaram a produtividade de espigas de milho verde.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L.; *Azospirillum brasilense*; *Bacillus subtilis*; *Trichoderma*.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

BIODIVERSIDADE





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE CLADOCERA (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA) DO ESTADO DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL

Arielly de Sousa Santos^{1,3}, Francisco Diogo Rocha Sousa^{4,5}, Lourdes Maria Abdu El-moor Loureiro⁵, Daniel da Silva Andrade¹, Riccardo Mugnai^{1,2,3}

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, (arielly01santos@gmail.com), Laboratório de Limnologia, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UFMA);

² Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, MA, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, MA, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil.

⁵ Laboratório de Taxonomia Animal, Universidade Federal de Jataí (UFJ), Unidade Acadêmica Especial de Ciências Biológicas, Jataí, GO, Brasil.

RESUMO

Cladocera pertence a Classe de Crustáceos Branchiopodos com mais de 700 espécies que ocupam vários níveis tróficos desempenhando um grande papel ecológico na biosfera. Esses organismos ocupam uma ampla variedade de habitats principalmente de água doce, desde pequenos volumes de água do fitotelma, pequenas poças temporárias até grandes ambientes lênticos e lóticos. Os corpos de água do Maranhão pertencem a três regiões hidrográficas em quatro biomas diferentes. Assim, o estado apresenta potencialmente uma alta biodiversidade. Em nosso Estado, o estudo de cladóceros ainda podem ser considerados num estado seminal. Este trabalho tem como objetivo redigir a lista de espécies de cladóceros no estado do Maranhão, incluindo os resultados de novos levantamentos faunísticos ainda não publicados, como também discutir a distribuição espacial das informações. A listagem foi gerada usando duas fontes de dados: utilizando dados de literatura; agregando dados não publicados oriundos de três laboratórios que realizaram amostragens na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental. As amostragens foram realizadas com auxílio de rede de plâncton com abertura de malha de 60µm e fixadas em 75% álcool etílico e sucessivamente identificadas sob um microscópio óptico. A pesquisa gerou como resultado uma lista de 82 espécies, incluindo 10 novos registros, sendo a família Chydoridae a mais especiosa. A ocorrência do gênero *Pseudosida* Herrick, 1884 foi pela primeira vez relatado. Tudo isso evidenciando uma alta riqueza de espécies, quando comparadas a outros Estados do Nordeste brasileiro. A avaliação da distribuição por região hidrográfica dos registros evidenciou a heterogeneidade espacial da distribuição do esforço em atividade de pesquisa voltadas para o estudo da biodiversidade existindo lacunas amplas em várias regiões hidrográficas que precisam ser preenchidas para permitir um melhor entendimento da distribuição e da riqueza de espécies no estado do Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE Biodiversidade Zooplânctônica; Regiões Hidrográficas do Maranhão; Parnaíba; Tocantins-Araguaia; Oeste Atlântico Nordeste.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos pelo apoio financeiro a Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (FAPEMA) (bolsa n° BIC-04345/19), pela Bolsa de Apoio Técnico (grant n° BATI-05954/21) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq.





ESTRATÉGIAS PARA ATRAÇÃO DE AVIFAUNA EM AMBIENTES CONSTRUÍDOS: O CASO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS CENTRAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.

André Henrique Quintanilha Ronzani¹; Daniel Jaloretto da Silva²; Luana Vital de Almeida³; Rogério Molina⁴; Pedro Henrique Zuchi da Conceição⁵; Uidemar Moraes Barral⁶;

¹ Universidade de Brasília, Graduando em Ciências Ambientais, Brasília, Brasil (andrehronzani@gmail.com);

² Universidade de Brasília, Graduando em Ciências Ambientais, Brasília, Brasil;

³ Universidade de Brasília, Graduando em Ciências Ambientais, Brasília, Brasil;

⁴ Universidade de Brasília, Graduando em Ciências Ambientais, Brasília, Brasil;

⁵ Universidade de Brasília, Professor do Curso de Ciências Ambientais, Brasília, Brasil;

⁶ Universidade de Brasília, Professor do Curso de Ciências Ambientais, Brasília, Brasil.

RESUMO

O jardim existente em toda a extensão do Instituto Central de Ciências - ICC do Campus Darcy Ribeiro da UnB é caracterizado pela pouca representatividade da vegetação do Cerrado o que diminui seu potencial atrativo para as espécies diversas de avifauna do bioma local. Este estudo objetivou trazer ao jardim do vão interno do ICC uma nova composição em sua estrutura, com espécies da flora do Cerrado, promovendo os espaços internos do ICC à abrigo para a diversidade das espécies de aves que habitam o bioma transformando este jardim em um corredor de avifauna rico em biodiversidade dentro do espaço arquitetônico do ICC. Desta forma, pretendeu-se propor uma discussão da melhoria da qualidade ambiental com a inserção e a preservação de espécies no jardim, integrando-o com as demais áreas verdes do Campus. Para tanto, foram escolhidas: possíveis áreas matrizes da biodiversidade de aves; espécies-chaves da avifauna a serem estimulados a sua presença; espécies da flora que atraem referida avifauna; locais a serem implementados os jardins de Cerrado atrativo; e estratégias para a quebra de barreiras impeditivas da presença da fauna avícola no ICC, como a transposição das edificações pelas aves através das copas das árvores. Este estudo elaborou um conjunto de soluções para potencializar o jardim interno do ICC como um corredor de avifauna, apresentados em forma de mapas esquemáticos de ampliação, alteração e implantação de novas áreas de jardim com vistas a melhorar as áreas em seu redor como também o próprio espaço do jardim em questão.

Palavras-chave: Aves; Corredor ecológico; Fragmento; Biodiversidade.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

A FAMÍLIA PLANTAGINACEAE JUSS. NA FLORA AQUÁTICA E PALUSTRE DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Mateus César Araújo Pestana¹; Amáville Marques Barroso²; Rafael Ferreira de Oliveira³; Elídio Armando Exposto Guarçoni^{3,4}

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente, Dourados, Brasil (mcapestanabotanist@gmail.com);

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, Brasil;

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Bacabal, Bacabal, Brasil

RESUMO

Plantaginaceae Juss. é uma família de angiospermas estimada em ca. de 200 gêneros e 2.500 espécies. As espécies dessa família podem ser encontradas em vários tipos de ambientes, porém, a sua maior representatividade está associada a locais úmidos, como margens de lagos, rios e campos úmidos. No Brasil, são reconhecidos 28 gêneros e 150 espécies distribuídas em todas as regiões e domínios fitogeográficos. No estado do Maranhão são registradas até o momento 20 espécies. Os dados aqui apresentados são resultados de um projeto maior intitulado “Macrófitas Aquáticas do Leste do Maranhão”, na qual foram realizadas expedições de campo para coleta de material em diferentes localidades da área de estudos, sendo que a maioria das coletas, até então, se concentraram na microrregião de Chapadinha. O material botânico de Plantaginaceae selecionado foi devidamente herborizado e encontram-se depositados nos acervos dos herbários estaduais CCAA (UFMA/Chapadinha) e BMA (UFMA/Bacabal). A identificação das espécies foi realizada através de literatura especializada, consulta a especialistas e análises de caracteres morfológicos em lupa. A flora aquática e palustre de Plantaginaceae do município de Chapadinha está representada por sete espécies e um gênero: *Bacopa aubletiana* Scatigna, *B. angulata* (Benth.) Edwall, *B. aquatica* Aubl., *B. egensis* (Poepp.) Pennell, *B. salzmännii* (Benth.) Wettst. ex Edwall, *B. scoparioides* (Cham. & Schltldl.) Scatigna e *B. stricta* (Schrad.) Wettst. ex Edwall. Destas, uma é endêmica do Brasil (*B. angulata*). Nossos dados poderão ser utilizados em futuros estudos sobre a taxonomia, conservação e distribuição da família Plantaginaceae no estado do Maranhão. Além disso, o conhecimento dessas espécies auxilia na implementação de políticas mais eficientes para a preservação dos táxons aqui apresentados, principalmente devido à presença de uma espécie endêmica.

PALAVRAS-CHAVE: Lamiales; Maranhão; Plantas aquáticas.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Dr. André Vito Scatigna pelo auxílio na identificação das espécies.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

REGISTROS DO GÊNERO *Utricularia* L. (LENTIBULARIACEAE) NAS ÁREAS ÚMIDAS DA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Mateus César Araújo Pestana¹; Amáville Marques Barroso²; Rafael Ferreira de Oliveira³; Elídio Armando Exposto Guarçoni^{3,4}

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente, Dourados, Brasil (mcapestanabotanist@gmail.com);

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, Brasil;

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Bacabal, Bacabal, Brasil

RESUMO

Com cerca de 230 espécies *Utricularia* L. é o maior gênero da família Lentibulariaceae. Possui ampla distribuição em zonas de clima tropical, sobretudo na região Neotropical, com seu centro de diversidade no Cerrado do Brasil e escudo das Guianas. No Brasil até o momento há o registro de 71 espécies (30 endêmicas), 19 delas com ocorrência registrada no Maranhão. As espécies do gênero consideradas aquáticas (hidrófitas) geralmente habitam águas rasas abertas e são classificadas como submersas ou flutuantes, enquanto as espécies anfíbias (helófitas) ocupam solos encharcados ou pouco alagados. Este trabalho consiste na compilação de dados do projeto “Macrófitas Aquáticas do Leste do Maranhão”, a qual realizamos coletas de plantas aquáticas em áreas úmidas da microrregião de Chapadinha. O material de *Utricularia* herborizado se encontra depositado nos herbários BMA (UFMA/Bacabal) e CCAA (UFMA/Chapadinha). A flora *Utricularia* na microrregião de Chapadinha está representada por cinco espécies: *Utricularia breviscapa* C. Wright ex Griseb., *U. gibba* L., *U. hydrocarpa* Vahl, *U. simulans* Pilg. e *U. subulata* L. Não encontramos nenhuma espécie endêmica ou ameaçada, contudo, vale destacar que *Utricularia breviscapa* foi oficialmente registrada na literatura científica pela primeira vez no estado do Maranhão dentro desse projeto. Quanto ao hábito de vida das espécies, *U. breviscapa*, *U. gibba* e *U. hydrocarpa* apresentaram hábito de vida submerso, não enraizavam no substrato e somente o caule e folhas ficavam submersos; *U. simulans* e *U. subulata* apresentaram o hábito anfíbio, ocupando o solo encharcado dos lagos e campos úmidos de onde foram coletadas. Os dados aqui apresentados demonstram a importância dos levantamentos da flora local, seja para conhecer a distribuição das espécies, catalogar novos registros ou para auxiliar em políticas públicas mais eficazes para a conservação da biodiversidade, sobretudo em ambientes altamente sensíveis a alterações antrópicas, como as áreas úmidas.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas úmidas; Flora local; Plantas carnívora





MORFOMETRIA DE CINCO ESPÉCIES DE *Gymnotiformes* DO BAIXO PARNAÍBA, MARANHÃO

AMURIM, Ana Paula Viana¹; AGUIAR JUNIOR, José Ribamar Gomes¹; NASCIMENTO, Wellington Ferreira do³; SANTOS, Joellyson Lucas da Conceição dos¹; CARDOSO, João Victor Mendes¹; LOPES, Yoná Christina de Andrade⁴; NUNES, Jorge Luís Silva²

¹ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Centro de Ciências de Chapadinha, Br 222, km 04, s/n, CEP 65.500-000, Chapadinha, MA, Brasil, Autor correspondente: apv.amurim@discente.ufma.br.

² Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Organismos Aquáticos, Departamento de Oceanografia e Limnologia. Av. dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, CEP 65080-805, São Luís – MA.

³ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Laboratório de Genética Molecular de Plantas - GEMOP. Br 222, Km 04, S/N, CEP 65500-000, Chapadinha –MA.

⁴ Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Centro de Ciências da Saúde de Parnaíba. Av. São Sebastião, 2819, 64202-020, Parnaíba – PI.

INTRODUÇÃO

Os ambientes dulcícolas apresentam um grande potencial biológico, porém pouco conhecido, principalmente a fauna de riachos, onde o número de estudos é relativamente baixo quando comparados aos estudos desenvolvidos em rios e represas. Um dos principais fatores que tem contribuído para esse déficit de conhecimento é a presença de inúmeras interferências antrópicas que causam perda de biodiversidade, como exemplo a substituição da vegetação natural por áreas de plantio de monoculturas (COSTA, 2012), erosão, assoreamento e pesca predatória (HORA, 2008).

A ordem *Gymnotiformes* possui cerca de 117 espécies, 30 gêneros e 5 famílias, sendo popularmente conhecidos como *gymnotos*, *sarapós* ou *peixes elétricos* e subdivididos em dois grandes grupos de acordo com o tipo de descarga elétrica produzida: pulsadores e onduladores (GIORA, 2008) por apresentarem a capacidade de produzir corrente elétrica alternada por meio de tecido especializado, que proporciona a a produção de fracos campos elétricos utilizados para exploração de habitat, além da função comunicativa entre populações intra-específicas (RANGEL-PEREIRA, 2014). O Desenvolvimento desta habilidade foi fundamental para a diversificação evolutiva e especialização ecológica do grupo, bem como para a atual distribuição geográfica dessas espécies (ALBERT; CRAMPTON, 2004). São





restritos aos ambientes dulcícolas neotropicais (*e.g.* várzeas, igapós, igarapés, cachoeiras, mangues, riachos costeiros e estuarinos), ocorrendo desde o sul do México até a Argentina e atingindo o mais alto grau de diversidade nas bacias Amazônica e Orinoco (RANGEL-PEREIRA, 2014).

Este grupo destaca-se por apresentar morfologicamente o formato corpóreo alongado e comprimido, nadadeiras dorsal e pélvica ausentes, nadadeira caudal bastante reduzida ou ausente, nadadeira anal é bastante longa, permitindo se locomover para frente e para trás por meio de movimentos ondulatórios (ALBERT; CRAMPTON, 2004).

Estudos de morfometria se referem a qualquer análise quantitativa de variação da forma dos organismos, podendo refletir adaptações ecológicas. Atualmente as análises morfométricas tem sido utilizada, além de estudos taxonômicos, atribuindo interpretações ecológicas sobre a exploração do habitat, pressão seletiva e competição por terem como suporte incrementos computacionais regidos por modelos matemáticos que fomentam tais aplicações na biologia (NUNES *et al.*, 2008).

Portanto, partindo-se do pressuposto de que as características morfológicas podem ser reflexos das adaptações ao uso de hábitat o presente estudo teve o objetivo de caracterizar morfologicamente espécies de Gymnotiformes que ocorrem em bacias hidrográficas da Região do Baixo Parnaíba Maranhense.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

No presente estudo foram selecionados sete riachos pertencentes a três bacias hidrográficas distintas na região Leste Maranhense, a bacia do rio Parnaíba, rio Munim e do rio Preguiças. Os espécimes incluído na análise foram capturados em sete riachos distribuídos entre as três bacias citadas:

o riacho Canto Escuro, localizado no povoado Chapada; o riacho da Prata, o riacho Feio e o riacho do Repouso, todos estes riachos componentes do sistema hidrológico da bacia do rio Munim; o riacho Paulino Neves no município de Paulino Neves e o riacho Passagem do Canto em Barreirinhas, pertencentes à bacia do rio Preguiças; e por fim, o riacho Vista Alegre em Tutóia pertencente à bacia do Parnaíba. As coletas foram realizadas pela equipe do Laboratório de Organismos Aquáticos (LABAQUA) da Universidade Federal do Maranhão, no Campus de Chapadina. Os exemplares foram identificados em nível de espécie com

69





auxílio da literatura específica e fixados com formalina a 10% e posteriormente acondicionados em recipientes contendo álcool a 70%.

ANÁLISES MORFOMÉTRICAS

Morfometria tradicional

Para a análise de morfometria tradicional foram utilizadas 13 medidas obtidas por meio de paquímetro com 0,05mm de precisão. Em seguida foi calculado a média destas medidas que foram tabeladas em uma matriz de dados. A fim de normalizar sua distribuição e homogeneizar as variâncias, cada medida foi transformada em logaritmo decimal e submetida à Análise de Componentes Principais por meio do programa *Paleontological Statistics Software Package* versão 2.0 (HAMMER et al., 2001).

Morfometria Geométrica

Para análise geométrica foram utilizados 18 marcos anatômicos: oito em vista lateral esquerda do corpo, sete em vista superior do corpo e quatro em vista inferior, totalizando 34 distâncias morfométricas que melhor representam a forma geral do corpo das espécies. Fotografias com uma câmera digital foram tiradas de cada exemplar para a obtenção destas medidas. Os arquivos de foto foram armazenados em formato JPEG e redimensionadas para 640 X 480 pixels através do programa Fomat Factory. Em seguida as imagens foram submetidas ao programa *TPS Digital 2* para geração de uma matriz numérica (PIORKI & NUNES, 2001; NUNES *et al.*, 2008). Assim, cada marco anatômico foi então transformado em coordenada cartesiana e submetido à Análise de Correlação Canônica por meio do programa Morpho J versão 2.0 (KLINGENBERG, 2011).

Todas as espécies encontradas foram incluídas na análise morfométrica geométrica, porém não incluímos na análise morfométrica tradicional as espécies *Brachyhypopomus beebei* e *Gymnotus carapo* devido ao fato de que o número de indivíduos coletados foi inferior à quantidade indicada para a análise, e, além disso, os espécimes eram ainda juvenis sendo difícil a identificação dos pontos anatômicos por meio de padrão fotográfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos e analisados 124 indivíduos distribuídos em três famílias e cinco espécies: *Brachyhypopomus cf. pinnicaudatus*, *Brachyhypopomus beebei*, *Sternopygus macrurus*, *Eigenmannia virescens* e *Gymnotus carapo*.

A espécie *Eigenmannia virescens* apresentou valores próximos aos encontrados para

70





Sternopygus macrurus. Esta semelhança deve-se ao fato destas espécies pertencerem à mesma família (FIDELIS, 2005), compartilhando caracteres morfológicos homologos, pois o vínculo de parentesco entre elas é muito próximo, apesar disto conseguimos diferencia-las em dois grupos distintos através das análises morfométricas, o que remete à importância destas análises como ferramenta taxonômica.

As espécies *Brachyhypopomus cf. pinnicaudatus* e *Brachyhypopomus bebeeii* apresentaram valores negativos e similares para as variáveis CTO (comprimento total), CPA (comprimento padrão), ACO (altura do corpo), CCA (comprimento da cabeça), ANA (altura da nadadeira anal) e LBO (largura da boca). Porém a análise de componentes principais segregou a espécie *Brachyhypopomus cf. pinnicaudatus*, pela característica largura do corpo, demonstrando que a espécie é um peixe lateralmente comprimido.

A espécie *Gymnotus carapo* apesar de apresentar médias baixas com valores próximos aos encontrados para as duas espécies do gênero *Brachyhypopomus*, em relação a maior parte das variáveis, se destacou destas por apresentar o maior índice para o CP (comprimento padrão) e valores similares aos encontrados para *Sternopygus macrurus* em relação à característica LB (largura da boca), além de apresentar o menor valor para a característica DA (distância do ânus). Estas são características sugestivas de peixe predador. A espécie *Gymnotus carapo* trata-se de um predador, alimentando-se de insetos, peixes, crustáceos e outros organismos que estejam por entre as raízes da vegetação aquática, bem como na superfície da água.

No geral as espécies em estudo distinguem-se, principalmente com relação ao tamanho corporal, fato comprovado pelo fato das análises terem sido influenciadas predominantemente pelo primeiro eixo, que geralmente está relacionado ao tamanho (Bemvenuti & Rodrigues, 2002).

Tendo-se por base que medidas morfométricas, podem ser usadas para inferências ecológicas (Rebelato 2006), e que as principais diferenças reveladas entre as espécies em estudo estão concentradas na região anterior, mais precisamente com relação ao tamanho da cabeça, distância do ânus, altura da cabeça e largura da boca, pode-se inferir que as cinco espécies distinguem-se pelo quesito alimentação. De acordo com Balon et al., (1986), estas medidas estão diretamente relacionadas com o tipo de dieta adotada pelo animal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29/11 a 01/12 de 2022
CHAPADINHA, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

Por meio deste estudo pode-se constatar a ocorrência de cinco espécies de Gymnotiformes para a região do baixo rio Parnaíba Maranhense. Esse é um número bem considerável, levando-se em conta que a amostragem contou com apenas uma coleta em cada local. Entretanto, é provável que o número de representantes da ordem para a região tenha um potencial muito mais elevado, sendo necessária uma investigação mais prolongada para que se tenha uma lista de espécies para essa região.

As diferenças na forma corpórea das espécies foram melhor visualizadas através da morfometria geométrica. Neste estudo foi possível evidenciar as características morfológicas de cinco espécies que representaram três famílias distintas da ordem Gymnotiformes, sendo as características mais marcantes para a distinção concentradas principalmente na região da cabeça e focinho do animal, podendo estar diretamente relacionadas com o tipo de adaptação morfológica voltada ao tipo de dieta de cada espécie.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à FAPEMA, à Universidade Federal do Maranhão, à Equipe do Laboratório de Organismos Aquáticos- LABAQUA, e aos Orientadores Jorge Nunes e Wellington F. do Nascimento.

REFERÊNCIAS

ALBERT, J. S.; CRAMPTON, W. G. R. Diversity and Phylogeny of Neotropical Electric Fishes (Gymnotiformes), **Plate o-Composite**. 2004.

BALON, E.K., S. S.; CRAWFORD, A. L. Fish communities of the upper Danube River (Germany, Austria) prior to the new Rhein-Main-Donau connection. **Environmental Biology of Fishes**, v.15 n.4, p 243–271. 1986.

BEMVENUTI, M. A. Diferenciação morfológica das espécies de peixe-rei, *Odontesthes Everman & Kendall* (Osteichthyes, Atherinopsidae) no extremo sul do Brasil: morfometria multivariada, **Revta Brasileira de Zoologia**, v.19, n.1, p 251-287, 2002.

COSTA, S. B. Produção de Eucalipto no Baixo Parnaíba Maranhense-Ordenamento (E Conflito) Territorial em Foco, XIII Jornada do Trabalho, Pres. Prudente.2012.

FIDELIS, G. A. **Estudos citogenéticos em peixes da família Sternopygidae (Pices, Gymnotiformes) da planície de inundação do alto rio Paraná**. 2005. Dissertação- Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2005.

GIORA, J; MALABARBA, L. R.; CRAMPTON, W. *Brachyhypopomus draco*, uma nova espécie dimorfismo sexual de peixe elétrico Neotropical do sul da América do Sul (Gymnotiformes: Hypopomidae). **Neotropical Ichthyologi**. V. 6, n.2, Porto Alegre, 2008.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

29/11 a 01/12 de 2022
CHAPADINHA, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

HAMMER, Ø. D. A. T.; HARPER, P. D. R. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Eletrônica**, v. 4 n.1, p.9. 2001.

HORA. R. C. Meio Ambiente no Baixo Parnaíba, Olhos no Mundo Pés na Região. Bacias Hidrográficas e Unidades de Conservação: Gerenciando os Recursos Naturais, p. 123-134. PI: Instituto Biodiversidade do Delta - IBD; São Luis/ MA: EDUFMA, 2008, 227p. il. ISBN 978-85-7832-000-4.

KLINGENBERG, C. P., Computer Program Note Morphoj: an integrated software package for geometric morphometrics Faculty of Life Sciences, University of Manchester, Michael Smith Building, Manchester M13 9PT, UK, **Molecular Ecology Resources**, v.11, p 353–357, 2011.

NUNES, J. L. S. **Morfometria Geométrica e Ecomorfologia de Labridae e Pomacentridae**. 2008. Tese. Programa de Pós- Graduação em Oceanografia- Universidade Federal de Pernambuco. 2008.

PIORSKI, N. M.; NUNES, J. L. S. 2001. Dimorfismo Sexual e Tendência Alométrica de *Urotrygon microphthalmum* Delsman, 1941 (Elasmobranchii: Urolophidae), **Biol. Lab. Hidrobiol**, v.13, p. 67-81.

RANGEL-PEREIRA, F. S. *Gymnotus capitimaculatus*, a new species of electric fish from rio Jucuruçu basin, northeastern Brazil (Ostariophysi: Gymnotiformes: Gymnotidae), **Vertebrate Zoology**, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, v. 64, n.2, p. 169-175, 2014.

REBELATO, G. S. **Análise ecomorfológica de quatro espécies de Ctenomys do sul do Brasil (Ctenomyidae-Rodentia)**. 2006. 146f. Dissertação- Universidade federal do Rio Grande do Sul, 2006.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

IMPORTÂNCIA DA RESERVA EXTRATIVISTA CHAPADA LIMPA PARA A CONSERVAÇÃO DE PEIXES DA BACIA DO RIO MUNIM, MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL

Lucas de Oliveira Vieira^{1,2}; Diego Sousa Campos^{2,4}; Elioenai da Silva Oliveira^{2,4}; Marcony Sousa Pereira Coelho²; Rafael Ferreira de Oliveira^{2,3}; Brenda do Nascimento Lima²; Pedro Henrique Negreiros Bragança³, Felipe Polivanov Ottoni^{1,2,3,4}

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (lucasolivier070@gmail.com), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais;

²Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Sistemática e Ecologia de Organismos Aquáticos, Chapadinha, Brasil;

³Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, Brasil;

⁴Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, São Luís, Brasil.

RESUMO

A Reserva Extrativista Chapada Limpa (RESEX Chapada Limpa) é situada no município de Chapadinha, região do leste maranhense, e foi criada em 26 de setembro de 2007, por decreto federal. O Bioma predominante desta RESEX é o Cerrado, sendo a primeira reserva extrativista criada para o Maranhão abrangendo este bioma. O presente estudo buscou avaliar a importância da cobertura vegetal desta Unidade de Conservação (UC) para a conservação da assembleia de peixes que ocorrem nesta área. Para a realização deste trabalho, a cobertura vegetal desta RESEX foi analisada de forma temporal por meio dos índices de vegetação NDVI e SAVI, abrangendo os anos de 2017 a 2021, com sensibilidade à densidade e altura da vegetação. Serviram de base as bandas multiespectrais do satélite Landsat8, sensor OLI, obtidas através do portal Earth Explorer – (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), que foram pré-processadas pelo plugin SACP (QGIS 3.22). Considerando a distribuição dos menores valores para os índices de vegetação, foi observado um padrão de maior acréscimo de área descoberta em localidades fora do perímetro da RESEX, em toda a série temporal, principalmente, nas áreas de várzea. No interior da RESEX, as manchas de área descoberta foram restritas às áreas já ocupadas. Sendo assim, conclui-se que a RESEX atenua os efeitos da ação antrópica sobre a perda de vegetação, ao contrastar esses padrões com a área de seu entorno. Isso corrobora a hipótese de que as UCs são fundamentais para a conservação dos ambientes naturais e biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ação antrópica, água doce, cobertura vegetal, conservação.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

IMPORTÂNCIA DO RIACHO FEIO PARA A CONSERVAÇÃO DE PEIXES DA BACIA DO RIO MUNIM, MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL

Lucas de Oliveira Vieira^{1,2}; Marcony Sousa Pereira Coelho²; Rafael Ferreira de Oliveira^{2,3}; Antônio Francisco Gomes Bezerra²; Shyrley Glenda de Sousa Viana²; Brenda do Nascimento Lima²; Pedro Henrique Negreiros de Bragança³, Felipe Polivanov Ottoni^{1,2,3}

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (lucasolivier070@gmail.com), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais;

²Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Sistemática e Ecologia de Organismos Aquáticos, Chapadinha, Brasil;

³Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, Brasil.

RESUMO

O estado do Maranhão possui sete bacias hidrográficas estaduais, três federais, e dois sistemas hidrográfico estaduais, abrigando uma grande diversidade de peixes de água doce. Recentemente, foi conduzido um extenso inventário de peixes, de longa duração, para a bacia do Rio Munim, que registrou um total de 123 espécies. O presente estudo apresenta um inventário das espécies de peixes encontradas no Riacho Feio, um tributário da seção média da bacia do Rio Munim, localizado no Município de Chapadinha, leste maranhense. Para este inventário foram realizadas expedições de campo (diurnas e noturnas), utilizando diferentes métodos de coletas, conduzidos em diferentes estações (seca e chuvosa), e explorando diferentes tipos ambientes (oito localidades diferentes), entre os anos de 2018 e 2022. Ao todo, foram registradas 72 espécies para o Riacho Feio. Dessas espécies, apenas duas, *Oreochromis niloticus* e *Colossoma macropomum*, não são nativas da região estudada, sugerindo que a assembleia de peixes do Riacho Feio possui integridade ecológica. Dessas 72 espécies, 18 não foram possíveis de serem identificadas até o nível de espécie (cerca de 23%), indicando a possível presença de espécies ainda não descritas. As ordens predominantes neste estudo formam Characiformes e Siluriformes, com Characidae se destacando como a família com maior riqueza de espécies (11 espécies), padrão corroborado pela maioria dos inventários de peixes de água doce neotropicais. O presente estudo demonstra que o Riacho Feio possui mais de 50% das espécies registradas para a bacia do Rio Munim, evidenciando a importância do local de estudo para a assembleia de peixes da bacia. Sendo assim, nós sugerimos que o Riacho Feio deveria ser considerado uma área prioritária para conservação, visto que medidas e políticas de conservação implementadas nessa área conservariam a maioria das espécies de peixes encontradas na bacia do Rio Munim.

PALAVRAS-CHAVE: Água doce, Biodiversidade, Conservação, Espécies não-nativas.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM COLEÇÃO DE BRIÓFITAS NO HERBÁRIO CCAA, CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

**Jainara Pereira Silva¹, Francimária Vasconcelos Carvalho², Vanessa Fernandes
Ferreira², Rozijane Santos Fernandes²**

¹Museu Emilio Goeldi (MPEG)/Universidade Federal Rural da Amazônia:
narafreitas080@gmail.com; ²Universidade Federal do Maranhão:
francimariavasconcelos@hotmail.com vanessaferreirafernandes21@gmail.com
rozijane.fernandes@ufma.br

INTRODUÇÃO

Os herbários são coleções biológicas responsáveis por preservar a biodiversidade de plantas (MAITNER et al., 2018). Além de serem uma ferramenta indispensável para estudos mais tradicionais de taxonomia e sistemática, esses acervos são fundamentais para pesquisas em ecologia e conservação (WILLIS et al., 2017).

No estado do Maranhão, existem 5 herbários ativos (BMA, CCAA, MAR, SLUI, HABIT), que preservam flora do estado (RBH, 2022). Dentre eles, destaca-se o Herbário CCAA, localizado na região leste do estado do Maranhão, pertencente à Universidade Federal do Maranhão - Centro de Ciências Chapadinha. Criado em 2018, o Herbário CCAA tem como objetivo preservar e ampliar o conhecimento sobre a diversidade vegetal dos domínios fitogeográficos existentes no Maranhão. A sua coleção conta com mais de 3.000 espécimes depositados pertencentes aos grupos de briófitas, samambaias, licófitas e angiospermas.

As briófitas são um grupo diversificado de plantas avasculares, divididas em três linhagens: musgos (Bryophyta), hepáticas (Marchantiophyta) e antóceros (Anthocerotophyta) (GRADSTEIN et al., 2001). Essas plantas são encontradas nos habitats mais diversos, e colonizam vários tipos de substratos como tronco vivo, troncos em decomposição, folhas vivas, solo e rochas (FRAHM, 2003).

No Brasil, as briófitas estão amplamente distribuídas em todas as regiões e apresentam uma rica diversidade taxonômica, composta por 117 famílias, 420 gêneros e 1.611 espécies registradas (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023). No Maranhão, há registro de 91 espécies de briófitas, sendo que o número de estudos realizados acerca deste grupo tem apresentado um aumento significativo nos últimos 10 anos (FERNANDES et al., 2021; SILVA et al., 2021; COSTA et al., 2021; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023).





Considerando a existência de um número expressivo de plantas no Herbário CCAA e a importância das coleções biológicas, o objetivo desse resumo é informar e ressaltar a relevância da coleção de briófitas depositada no Herbário CCAA.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de briófitas depositadas no Herbário CCAA são provenientes principalmente de coletas realizadas em diversas regiões do estado do Maranhão.

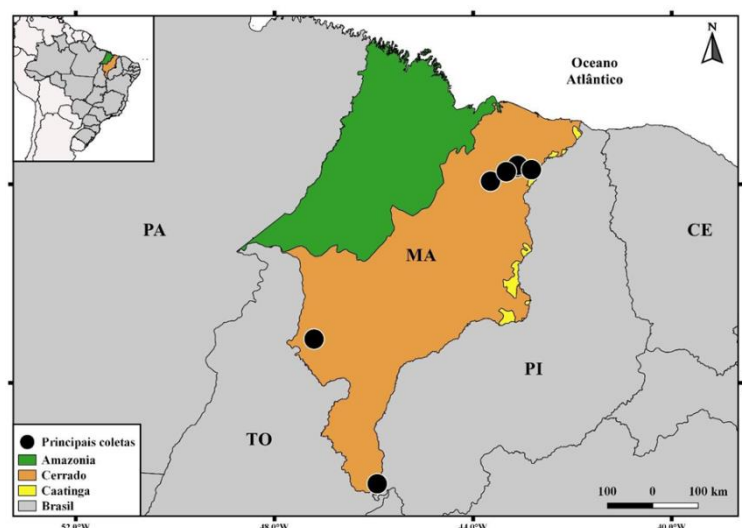


FIGURA 01: Principais coletas de espécimes depositadas no Herbário CCAA.

As coletas do material botânico seguem as técnicas de Yano (1984). Após coletadas, as amostras são colocadas para secar à temperatura ambiente, posteriormente, separados em grupos e identificados através de literatura especializada (e.g. GRADSTEIN et al., 2001; GRADSTEIN; COSTA, 2003; PURSELL, 2007; GRADSTEIN; ILKIU-BORGES, 2009). Todas as amostras depositadas no Herbário CCAA são preservadas em envelopes de papel Kraft 80g (45cm x 40cm), etiquetadas e organizadas por localidade de coletas. Os espécimes estão tombados e digitalizados em uma planilha no Excel que contém informações de toda a coleção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Herbário CCAA possui um acervo de 1.188 exemplares de briófitas distribuídas entre musgos, hepáticas e antóceros, representando mais de 30% da coleção de plantas do herbário





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

referido. Dessas, 637 amostras são de musgos (Bryophyta), 538 de hepáticas (Marchantiophyta) e apenas 13 de antóceros (Anthocerotophyta).

No total foram catalogadas 34 famílias de briófitas no acervo, sendo 19 de musgo e 14 de hepáticas (**Figura 03**). Sematophyllaceae foi a família de musgo com maior número de amostras e espécies identificadas. Essa família é amplamente distribuída em todo o mundo, principalmente em regiões tropicais, e apresenta uma grande diversidade morfológica entre as suas espécies. (RAMSAY et al., 2002).

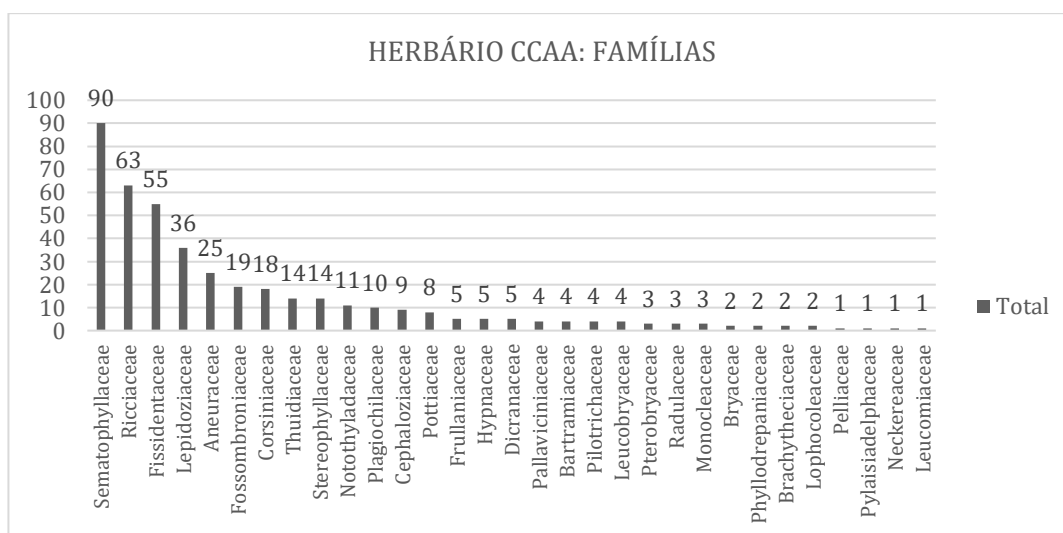


Figura 03: Famílias de briófitas no herbário CCAA.

Dentre as hepáticas folhosas, destaca-se *Lejeuneaceae* com maior representatividade no acervo. No estudo realizado no Parque Nacional Chapadas das Mesas (Maranhão) por Silva et al. (2021), *Lejeuneaceae* teve a maior riqueza de espécies e abundância, sendo nove espécies novos registros para o Maranhão e *Lejeunea juruana* Gradst. & E. Reiner citada a primeira vez para o domínio fitogeográfico do Cerrado.

Nos estudos realizados com hepáticas talosas depositadas no herbário CCAA, *Ricciaceae* apresentou um maior número de exemplares. Essa família possui a riqueza de cinco espécies no Maranhão, no estudo de Silva et al. (2018), duas espécies (*Riccia weinionis* Steph. e *Riccia mauryana* Steph) representaram novos registros para o estado do Maranhão. Em relação ao grupo de Antóceros, apenas *Notothylas javanica* (Sande Lac.) Gottsche, pertencente a *Notothyladaceae*, foi coletada no município de Chapadinha, e encontra-se depositada no herbário CCAA.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

O Herbário CCAA contém espécimes de briófitas coletadas em diversas fitofisionomias do domínio fitogeográfico Cerrado (campo cerrado, campo limpo, campo sujo, veredas, brejos, buritizais, mata ciliar, mata de galeria e cerrado sensu stricto), que resultaram cinco bolsas de iniciação científica (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação), três monografia, uma dissertação e três artigos científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleção botânica do Herbário CCAA é composta não somente por briófitas, mas também inclui coleções de plantas vasculares, desempenhando um papel crucial sobre o conhecimento da flora regional. A preservação de espécies vegetais, especialmente do Cerrado, através desta coleção botânica, fornece informações valiosas sobre a biodiversidade vegetal e contribui para documentar pesquisas feitas por cientistas associados à coleção. A inclusão de uma ampla variedade de espécies botânicas na coleção do Herbário CCAA é de grande importância para o estudo da biodiversidade vegetal da região, bem como para a conservação dos ecossistemas naturais existentes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Maranhão, Campus de Ciência de Chapadinha e a FAPEMA pelo apoio ao Herbário CCAA.

REFERÊNCIAS

- COSTA, F. B.; SILVA, G. S.; SANTOS-SILVA, D. L.; GOMES, G. S.; PERALTA, D. F.; OLIVEIRA, H. C. Hepáticas (Marchantiophyta) do Parque Nacional Chapada das Mesas: novos registros para o Bioma Cerrado. **Revista principia**, v. 56, p. 191-201, 2021.
- FERNANDES, R. S., SANTOS SILVA, J. A., OTTONI, F. P., COSTA, D. P. Diversity of thalloid liverworts in Brazilian Savanna of Parque Nacional da Chapada das Mesas, Maranhão, Brazil. **Check List**, v.17, p. 45, 2021.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 29/Jan/2023.
- FRAHM, J. P. Manual of tropical Bryology. **Tropical Bryology**, v. 23, p. 1-196, 2003.
- GRADSTEIN S. R., CHURCHILL S. P.; SALAZAR. A. N. **Guide to the bryophytes of tropical America**. Memoirs of the New York Botanical Garden, 2001. p. 1-577.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

GRADSTEIN, S. R.; COSTA, D. P. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**. Memoirs of The New York Botanical Garden, 2003. p. 1-318.

GRADSTEIN, S. R.; ILKIU-BORGES, A. L. **Guide to the Plants of Central French Guiana**. Part 4. Liverworts and Hornworts. Memoirs of The New York Botanical Garden, 2009. p. 1-140.

MAITNER, B.S.; BOYLE, B.; CASLER, N.; CONDIT, R.; DONOGHUE, J.; DURÁN, S.M.; ... ENQUIST, B.J. O pacote bien r: Uma ferramenta para acessar o banco de dados Botanical Information and Ecology Network (BIEN). **Methods in Ecology and Evolution**, v. 9, n. 2, p. 373-379, 2018.

PURSELL, R.A. Fissidentaceae. **Flora Neotropica Monograph**, v. 101, p. 1-278, 2007.

RAMSAY H.P.; SCHOFIELD W.B.; TAN B. C. The family Sematophyllaceae (Bryopsida) in Australia. Part 1: Introduction, family data, key to genera and the genera *Wijkia*, *Acanthorrhynchium*, *Trismegistia* and *Sematophyllum*. **The Journal of Hattori Botanical Laboratory**, v. 92, p. 1-50, 2002.

REDE BRASILEIRA DE HERBÁRIOS. **Sociedade Botânica do Brasil**. Disponível em: <https://www.botanica.org.br/a-rede-brasileira-de-herbarios/>. Acesso em: 17/Fev/2023.

SILVA, J. A. S.; FERNANDES, R. S.; COSTA, D. P. Species diversity of the genus *Riccia* L. (Marchantiales, Ricciaceae) in Maranhão state, Brazil. **CheckList**, v. 14 n. 5, p.763-769, 2018.

SILVA, J. P.; OLIVEIRA-DA-SILVA, F. R.; ILKIU-BORGES, A. L.; FERNANDES, R.S. Leafy liverworts of Chapada das Mesas National Park: a floristic survey and checklist of the leafy liverworts of Maranhão state, Brazil. **Check List**, v. 17, p. 479-495, 2021.

WILLIS, C.G.; ELLWOOD, E. R.; PRIMACK, R. B.; DAVIS, C. C.; PEARSON, K. D.; GALLINAT, A.S.; ... & SOLTIS, P. S. Plantas velhas, novos truques: Pesquisa fenológica usando espécimes de herbário. **Tendências em ecologia e evolução**, v. 32, n. 7, p. 531-546, 2017.

YANO, O. Briofitas. In: FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. (eds) Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico: **Séries Documentos. Instituto de Botânica, São Paulo, Brazil**, p. 27–30, 1984.





LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE THELYPTERIDACEAE (POLYPODIOPSIDA) DO ESTADO DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL

OLIVEIRA, Sirlane Santos¹; FERNANDES, Rozijane Santos¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, (sirlaneoliveira@outlook.com.br), Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais/UFMA, Laboratório de Sistemática Vegetal.

Resumo

Thelypteridaceae é uma família monofilética que possui distribuição cosmopolita e apresenta aproximadamente 1.190 espécies. No Brasil, essa família ocorre em todas as regiões e domínios fitogeográficos. Entretanto, a maior diversidade de espécies é registrada na região Sudeste e no domínio Mata Atlântica. A região Nordeste possui uma diversidade de Thelypteridaceae considerável, no entanto, alguns estados dessa região são pouco amostrados e possuem poucas espécies conhecidas, como o estado do Maranhão, que apesar de estar em uma área de transição entre três domínios fitogeográficos (Amazônia, Cerrado e Caatinga), o que provavelmente favorece uma maior diversidade taxonômica, possui poucas espécies registradas, e além disso não apresenta trabalhos taxonômicos específicos para a família. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi registrar a diversidade de Thelypteridaceae no estado do Maranhão e fornecer informações taxonômicas, como chave de identificação, descrições e comentários para as espécies da família. Para a obtenção de amostras e registro de dados das espécies foram realizados trabalhos de campo de 2017 a 2020 e compilação de dados já disponíveis em trabalhos florísticos realizados no estado. No total, foram listadas 15 espécies, distribuídas em seis gêneros. O gênero mais representativo foi *Meniscium* com sete espécies, seguido por *Christella* com três espécies, *Goniopteris* com duas espécies, *Cyclosorus*, *Macrothelypteris* e *Pelazoneuron* com uma espécie cada. A forma de vida predominante entre as espécies, foi a terrícola/rupícola com 6 spp., seguida por terrícola com 5 spp., rupícola 3 spp., e terrícola/palustre 1 spp. Das 15 espécies registradas, duas são endêmicas do Brasil; duas apresentam distribuição Pantropical; seis apresentam distribuição Neotropical; três ocorrem na América tropical e duas são Paleotropicais, porém amplamente naturalizadas. Com base nesse estudo, conclui-se que o Maranhão é o terceiro estado que possui o maior número de espécies para a família Thelypteridaceae na região Nordeste, ficando atrás apenas dos estados da Bahia e Pernambuco. As informações aqui presentes destacam que estudos florísticos e/ou taxonômicos contribuem significativamente no reconhecimento e estimativa de espécies, assim como fornecem dados mais precisos sobre a flora de uma determinada área e região.

Palavras-chave: Diversidade; flora; samambaias; taxonomia





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE UMA POPULAÇÃO DO GÊNERO *Rhamdiopsis* HASEMAN, 1911 (SILURIFORMES: HEPTAPTERIDAE)

Brenda do Nascimento Lima¹; Lucas de Oliveira Vieira^{1,2}; Axel Makay Katz³; Felipe Polivanov Ottoni^{1,2}

¹Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Sistemática e Ecologia de Organismos Aquáticos, Chapadinha-MA, Brasil, (brendalima2545@gmail.com);

²Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais; Chapadinha-MA, Brasil;

³Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Sistemática e Evolução de Peixes Teleosteos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

RESUMO

A sistemática da família Heptapteridae ainda é pouco compreendida, possuindo muitas lacunas de conhecimento, relacionamentos genéricos incertos e alguns gêneros ainda não descritos. *Rhamdiopsis*, considerado um dos gêneros menos conhecidos e estudados da família, atualmente possui apenas três espécies consideradas como válidas: *Rhamdiopsis krugi*, *R. microcephala* e *R. moreirai* (espécie tipo do gênero), distribuídas nas bacias das regiões nordeste, sudeste e sul do Brasil. O objetivo desse trabalho é estudar a morfologia de uma população de *Rhamdiopsis*, que possivelmente pode se tratar de uma espécie ainda não descrita. Os exemplares analisados foram coletados na bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil, e depositados na Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCAA). O material foi fixado em formaldeído 10% e conservado em álcool 70%. Foram realizadas uma série de medidas nos exemplares estudados, com a utilização de um paquímetro digital, com precisão de 0,1 mm. As medidas foram realizadas, preferencialmente, no lado esquerdo. Ao todo, foram realizadas cerca de 60 medidas, dentre elas, podemos destacar: comprimento total, comprimento padrão, comprimento do focinho, comprimento da cabeça, profundidade do corpo na origem da nadadeira adiposa, profundidade do corpo na origem da nadadeira dorsal, comprimento do barbilhão maxilar, comprimento do barbilhão externo, e comprimento do barbilhão interno. Um dos resultados encontrados foi que o padrão de adultos possuindo pequeno porte, característico de *R. krugi* (atingindo até 38,5 mm de comprimento padrão - CP), não foi observado na população estudada. Com o tamanho máximo atingindo até 83,71 mm CP, a população aqui estudada também atinge maiores dimensões do que *R. microcephala*, sendo menor apenas que *R. moreirai*, que pode atingir 117,0 mm de CP. São necessários estudos complementares e mais aprofundados para um maior levantamento de dados, além de se ter uma maior precisão em relação a identificação da população estudada, e se descobrir se, de fato, a população se trata de uma espécie ainda não descrita.

PALAVRAS-CHAVE: Bagre; Morfologia; Morfometria.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LEJEUNEACEAE (MARCHANTIOPHYTA) NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

Jainara Pereira Silva¹; Vanessa Fernandes Carvalho², Rozijane Santos Fernandes³

¹ Museu Emilio Goeldi (MPEG)/Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Brasil (narafreitas080@gmail.com);

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Brasil.

RESUMO

Lejeuneaceae é a maior família dentre de hepáticas com pelo menos mil espécies distribuídas em 72 gêneros. No Brasil esta família está representada por 48 gêneros e aproximadamente 319 espécies, tendo ampla distribuição em todos os domínios fitogeográficos brasileiros. Revisões sistemáticas podem subsidiar informações do estado da arte das pesquisas científicas sobre a família. O objetivo do presente trabalho foi identificar os avanços do conhecimento científico existente sobre Lejeuneaceae a partir de uma revisão sistemática baseada em estudos realizados no estado do Maranhão. A pesquisa foi realizada utilizando a metodologia SALSA (Search, Appraisal, Synthesis, and Analysis), com a obtenção de dados das bases Google Scholar, Scopus e Web of Science. As buscas foram realizadas na seção "TOPIC" utilizando os termos de buscas "Lejeuneaceae" OR "Hepáticas" OR "Marchantiophyta" AND "Maranhão". Como resultados, foram obtidos 17 artigos científicos publicados no período de 2009 à 2021. O maior número de estudos publicados foi durante o ano de 2018, com oito artigos. A maioria desses artigos são de estudos taxonômicos, relacionados a levantamento florísticos da flora de briófitas, descrição de nova espécie e novos registros para o estado. Em relação a representatividade de Lejeuneaceae, foram catalogados 27 gêneros e 83 espécies. Os gêneros mais representativos foram *Lejeunea* e *Cheilolejeunea*, com 16 e 18 espécies registradas, respectivamente. Das espécies listadas para a família no Maranhão, *Lejeunea juruana* Gradst. & M.E. Reiner é uma espécie rara e endêmica do Brasil, restrita aos domínios fitogeográficos da Amazônia e Cerrado, sendo encontrada apenas em dois estados brasileiros (Maranhão e Amazônia). O conhecimento sobre a flora de briófitas (Lejeuneaceae) no Maranhão tem crescido nos últimos anos, principalmente de estudos com novidades taxonômicas, que relatam a ocorrência de coletas e expedições de campo, aumentando o número de espécies registradas para o estado.

PALAVRAS-CHAVE: brioflora; taxonomia; Maranhão





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

COLEÇÃO DE PLANTAS VASCULARES NO HERBÁRIO CCAA, MARANHÃO,
BRASIL

**Vanessa Fernandes Ferreira¹, Niksoney Azevedo Mendonça², Sirlane Santos Oliveira¹,
Maria da Conceição de Carvalho Bastos¹, Pedro Henrique Castro Aguiar³ & Rozijane
Santos Fernandes¹**

¹Universidade Federal do Maranhão: vanessaferreirafernandes21@gmail.com;
sirlane.oliveira@discente.ufma.br; mcc.bastos@discente.ufma.br;
rozijane.fernandes@ufma.br; ²Universidade Federal do Pernambuco:
niksoneyazevedo2017@gmail.com ³Universidade de Brasília:
pedro.castro.aguiar10@gmail.com

INTRODUÇÃO

A flora brasileira abriga cerca 49,5 mil espécies de plantas, o que corresponde aproximadamente 14% de todas as plantas do planeta (LEWINSOHN, 2002; BFG, 2021). Essa grande diversidade pode ser atribuída a variedade de habitats, extensão territorial e pelo expressivo nível de endemismo no país (FACHIM; GUARIM, 1995). Toda essa riqueza ressalta a importância de conservação e preservação, principalmente da flora nativa. Dessa forma, as coleções biológicas armazenam informações científicas de diferenciados grupos zoológicos ou botânicos, e auxiliam diretamente na preservação de espécies de uma determinada região ou país (PEIXOTO; MORIM, 2003; ZAHER; YOUNG, 2003).

O Herbário é um tipo de coleção científica biológica especializada em armazenar espécies vegetais. Em termos práticos, serve como registro e referência da vegetação de uma determinada região. As informações nele contidas são fundamentais para estudos taxonômicos, florísticos, biogeográficos, ecológicos e fornecem dados valiosos para trabalhos sobre biodiversidade, usos medicinais e alimentícios, entre outros assuntos (HERBÁRIO UENF, 2018). No Estado do Maranhão são cinco os herbários ativos na Rede Brasileira de Herbários e Index Herbariorum (BMA, CCAA, MAR, SLUI, HABIT) que são referência e conservam os dados da flora do Estado (RBH, 2023; THIERS, 2023). Dentre esses, está o herbário CCAA, cujo seu enfoque é principalmente em espécies do Cerrado maranhense.

O herbário CCAA foi criado em 2017 com o objetivo de armazenar espécimes dos diferentes tipos de domínios fitogeográficos do Estado do Maranhão, com foco no Cerrado. E também para servir como base de apoio para estudantes de graduação e pós-graduação (e.g.



ALMEIDA et al., 2020; SILVA JÚNIOR et al., 2020; FERNANDES et al., 2022). Portanto, tendo em vista que esta coleção guarda em seus acervos espécimes de uma determinada região, é de extrema importância listar e divulgar a diversidade de plantas vasculares depositadas no herbário CCAA, destacando sua acessibilidade para demandas de ensino, pesquisa e extensão nas áreas das Ciências Biológicas, Agrárias e Ambientais.

Sendo assim, no presente trabalho apresentamos a coleção de plantas vasculares depositadas no herbário CCAA. Além disso, discutimos a importância desse herbário como uma ferramenta no conhecimento da biodiversidade do Estado do Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de plantas vasculares depositadas no herbário CCAA são provenientes de coletas realizadas por pesquisadores vinculados à coleção em diversas regiões do Estado do Maranhão e permutas de outras instituições do Brasil.

No herbário, as amostras estão desidratadas e acondicionadas sob forma de exsicatas. Os exemplares da coleção são tombados e organizados por ordem alfabética de famílias dentro de sacos plásticos e armazenados em armários de aço fechados. Os dados desses materiais estão sendo informatizados em um banco de dados no programa Excel para serem divulgados em bases online.

Para a manutenção do material são utilizadas naftalinas no interior dos sacos plásticos. Além disso, quando contaminados por insetos ou fungos os materiais são congelados por um período de três a cinco dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a criação do herbário CCAA, o número de espécimes depositados cresceu e hoje conta com mais de 3.000 espécimes de plantas vasculares e avasculares. A coleção de plantas vasculares conta com 2.102 espécimes depositados, entre licófitas (144 exsicatas), samambaias (1.182 exsicatas) e angiospermas (776 exsicatas), representando cerca de 70% de plantas do herbário. Os espécimes são provenientes de coletas realizadas por pesquisadores vinculados a Instituição, com enfoque principalmente em áreas de proteção do Estado como: Parque Nacional Chapada das Mesas, Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, Reserva Extrativista Chapada Limpa e Área de Relevante Interesse Ecológico Itamacaoca.





A maior parte do acervo é representada pelos grupos das samambaias e licófitas. Dentro do grupo das samambaias a família Pteridaceae é a mais representativa, contando com 245 espécimes, seguida por Thelypteridaceae com 173 espécimes e Polypodiaceae com 84 espécimes. No grupo das licófitas, se destaca a família Selaginellaceae com 108 espécimes, seguida por Lycopodiaceae com 32 espécimes e Isoetaceae com 2 espécimes (Figura 1). A grande representatividade de samambaias e licófitas está atribuída a maioria dos pesquisadores vinculados ao herbário atuar com esses grupos vegetais.

No entanto, nos últimos anos trabalhos com Angiospermas começaram a ser desenvolvidos. Atualmente a família Fabaceae é a mais representativa, contando com 109 espécimes, seguida por Rubiaceae com 39 espécimes e Asteraceae com 34 espécimes (Figura 1). Cabe ressaltar que para este grupo de plantas, muitos espécimes depositados no herbário ainda estão em processo de identificação, não sendo possível entrar nessa estimativa.

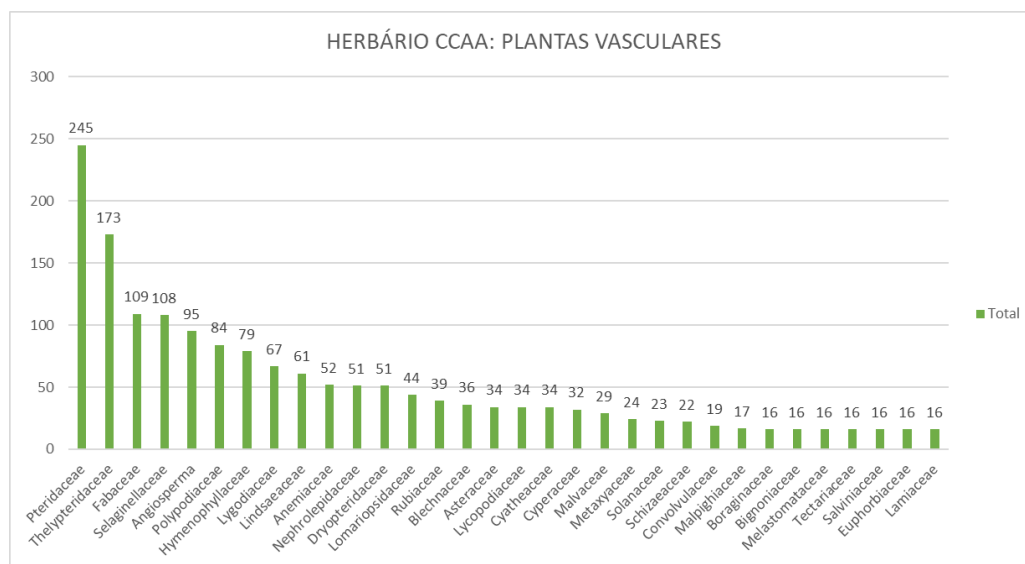


Figura 1: Famílias de plantas vasculares depositadas no Herbário CCAA

A coleção de plantas vasculares depositada no herbário CCAA tem sido fonte de informações importantes para estudos no Maranhão e divulgação da biodiversidade dos domínios florísticos do Estado, com destaque de cinco novos registros para a região Nordeste do Brasil, vinte e um novos registros para o Estado do Maranhão e onze novos registros para o Cerrado brasileiro (e.g. ALMEIDA et al., 2020; SILVA JÚNIOR et al., 2020; FERNANDES et al., 2022; CASTRO-AGUIAR et al., 2022).





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

É importante destacar que a quantidade de novos registros pode ser um indicativo da diversidade e da riqueza da flora da região, sendo assim o herbário CCAA tem atuado na compreensão da biodiversidade do Estado do Maranhão. Além disso, o conhecimento dos espécimes é crucial para preencher eventuais lacunas, reunindo informações que podem servir de base para a implementação de políticas de preservação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido no herbário CCAA é importante e necessário, pois além de possuir um número significativo de exemplares do Cerrado e de outros domínios fitogeográficos como a Amazônia e a Mata Atlântica, a diversidade vegetal da coleção apresenta grande importância para o Centro de Ciências de Chapadinha, pois auxilia diferentes pesquisadores e alunos de graduação e Pós-graduação em seus trabalhos de pesquisa (projetos de iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado), além de abrigar inúmeros novos registros de plantas vasculares para o Estado e Nordeste do Brasil. Diante disso, é preciso manter o herbário ativo, com melhores investimentos e constante entrada de novos espécimes da flora maranhense.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão, Campus de Ciências de Chapadinha e FAPEMA pelo apoio financeiro e institucional para o desenvolvimento das nossas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.C.; PIETROBOM, M.R.; FERNANDES, R.S. Lycophytes of the Chapada das Mesas National Park, Cerrado, Maranhão, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20, p. 1-11, 2020.

BFG – Brazilian Flora Group. Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. **Taxon**, p. 1-21, 2021.

CASTRO-AGUIAR P.H.; FERNANDES R.S.; PRADO J. Pteridaceae in remnants of Cerrado in Maranhão state, Brazil. **Check List**, v. 18, p. 1263-1278, 2022.

FACHIM, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, v. 9, n. 2, p. 281–287, 1995.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

FERNANDES, R.S.; SILVA, L.R.; OLIVEIRA, S.S.; OTTONI, F.P.; PIETROBOM M.R.

Ferns and lycophytes in Chapada das Mesas National Park and surroundings, Maranhão State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 22, p. 1-19, 2022.

HERBÁRIO UENF, **O que é um herbário?** Disponível em:

<<http://uenf.br/cbb/herbario/apresentacao/o-que-e-o-herbario/>>. Acesso em: 20 de fev. 2023.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO P.I. **Biodiversidade brasileira**. Síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2002. p. 176.

PEIXOTO, A.L.; MORIM, M.P. Coleções Botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 5, n. 3, p. 21-24, 2003.

RBH - Rede Brasileira de Herbários. Disponível em: <<https://www.botanica.org.br/a-rede-brasileira-de-herbarios/>>. Acesso em: 23 de fev. 2023.

SILVA-JÚNIOR, W.R., FERREIRA, A.W.C., ILKIU-BORGES, A.L. & FERNANDES, R.S. Ferns and lycophytes of remnants in Amazônia Maranhense, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20, p. 1-14, 2020.

THIERS, B.M. **Index Herbariorum**. Disponível em: <

<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em: 23 de fev. 2023.

ZAHER, H.; YOUNG, P. S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 24-26, 2003.





COMPORTAMENTO TERRITORIAL DA ESPÉCIE *Apistogramma piauensis*, KULLANDER 1980 (TELEOSTEI: CICHLIDAE), EM CATIVEIRO

**Vanessa Ferreira Batista¹; Camilla Marques Figueredo¹; Maylanne Sousa de Lima¹;
Felipe Polivanov Ottoni¹; Ricardo Rodrigues dos Santos¹; Maiane Ferreira Silva¹;
Milena Sousa Veiga¹; Rafael Silva Marchão²**

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, MA, Brasil. (vanessaferreira.vf@gmail.com).

² Universidade Federal do Vale do São Francisco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Petrolina, PE, Brasil.

RESUMO

As informações a respeito da espécie *Apistogramma piauensis*, do ponto de vista etológico, são escassas, pois existem somente dois trabalhos disponíveis na literatura, dentre os quais, em nenhum uma metodologia científica é aplicada para elucidar os dados. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo etológico intraespecífico, em cativeiro (aquário), baseado em uma metodologia científica bem estabelecida, clara e padronizada, através do método *Ad libitum* e animal focal, para verificar quais são as características comportamentais e preferência de substrato da espécie *Apistogramma piauensis*. O estudo foi realizado no Laboratório de Sistemática e Ecologia de Organismos Aquáticos (LASEOA), em parceria com o Laboratório de Comportamento Animal, ambos pertencentes ao câmpus Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh). Para a coleta de dados, foram montados oito aquários, todos apresentavam uma combinação diferente de substrato (areia lavada, pedra seixa e areia com pedra) e adereço fixado ao fundo (caverna e raízes artificiais), distribuídos de forma alternada entre os aquários, para investigar se os peixes preferiam algum tipo de substrato ou adereço específico para realizar os comportamentos. Cada aquário ficou composto por quatro peixes e para evitar contato visual entre os exemplares, cartolinas de coloração escura foram colocadas entre os aquários montados. Através da coleta de dados desse estudo, conclui-se que o peixe ornamental *Apistogramma piauensis* apresenta comportamento territorialista, característica que é compartilhada pela maioria dos Ciclídeos, e possui preferência por substratos compostos por areia com raízes fixadas ao fundo, principalmente se houver distinção de tamanho no cardume, pois os adereços servem de refúgio e a areia de camuflagem para os peixes menores, que são perseguidos até a morte por peixes grandes e dominantes. Diante dos resultados apresentados, novas pesquisas sobre a espécie *Apistogramma piauensis*, podem ser realizadas, pois aprimora os conhecimentos biológicos sobre a espécie, facilitando seu manejo e valorização comercial no âmbito da aquarofilia.

Palavras chave: Aquário; espécie focal; etologia; territorialismo.





USO DE FERRAMENTAS POR MACACOS-PREGO ASSOCIADAS A CLAREIRAS EM MANGUEZAL

Paulo Neves Carvalho¹; Ricardo Rodrigues dos Santos²; Andrea Presotto³; Roberta Salmi⁴

¹ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil; (paulo.carvalho@discente.ufma.br);

² Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil;

³ University of Salisbury, Salisbury, Maryland, USA;

⁴ Department of Anthropology, University of Georgia, Athens, GA, United States of America.

RESUMO

O uso de ferramentas é observado em vários grupos de animais, sendo os primatas o grupo de maior destaque. Fatores como habilidades no forrageio, capacidade cognitiva e tolerância social provavelmente são a chave para o sucesso em alguns primatas. A necessidade de quebrar alimentos encapsulados em função da escassez de recursos alimentares ou a propensão ao uso em função da abundância de alimentos encapsulados e disponibilidade de ferramentas, são as duas principais hipóteses que tentam explicar o uso de ferramentas por primatas. O uso de ferramentas em macacos-prego na natureza vem sendo amplamente estudado, principalmente no Nordeste do Brasil. Estudos em terra firme somam a maior parte dessas pesquisas e mais recentemente os esforços vêm sendo ampliado para áreas de manguezais. A distribuição de sítios de quebra usados por macacos-prego é de grande relevância para o entendimento desse comportamento em primatas. Além de estimar a densidade de primatas, este trabalho objetivou caracterizar e estimar a densidade de bigornas e ferramentas de quebra presentes em clareiras utilizadas por macacos-prego em manguezal para o consumo de caranguejos. Este trabalho foi desenvolvido em um fragmento natural de manguezal de 33ha às margens do Rio Preguiças, Barreirinhas, Estado do Maranhão, Brasil. As clareiras foram localizadas utilizando-se imagens aéreas obtidas por um Veículo Aéreo Não-Tripulado (drone) e confirmadas em campo. A área de cada clareira foi calculada com o software QGis© versão 13.10.8. Todos os troncos e ferramentas presentes foram registrados, quantificados e calculados suas densidades. O censo dos primatas foi realizado em uma trilha de 868 metros, à qual foi percorrida 16 vezes, totalizando 13,8 km. Foi encontrado uma estimativa de 106 animais para a área. Em 41 clareiras contabilizamos 192 troncos e 21 ferramentas. As clareiras variaram de 54 m² a 3307 m². Encontramos uma média de 4,6 troncos e 0,51 ferramentas por clareiras e uma densidade de 13,1 ferramentas por ha. O estudo do uso de ferramentas em manguezal pode apresentar informações importantes acerca da história de vida, ecologia e adaptação destes animais aos diferentes tipos de habitats onde estão inseridos. Por tanto estudos mais aprofundados sobre a dinâmica de formação de clareiras associado ao uso de ferramentas por macacos-prego no manguezal são necessários para melhor entendermos este comportamento nestes animais.

PALAVRAS-CHAVE: VANT; Sítios de quebra; Bigornas; Martelos de madeira; Caranguejos.

AGRADECIMENTOS: À Fapema, a University of Georgia e a University of Salisbury, pelo auxílio financeiro na coleta de dados. A CAPES, pela disponibilização de bolsa.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

AMPLA SOBREPOSIÇÃO ECOMORFOLÓGICA ESPELHA NICHOS TRÓFICOS EM UMA ASSEMBLEIA DE CHARACIFORMES NO NORDESTE BRASILEIRO

Elioenai da Silva Oliveira^{1,2}, Erick Cristofore Guimarães⁴, Lucas de Oliveira Vieira^{2,3},
Diego Sousa Campos^{1,2}, Josie South⁵, Felipe Polivanov Ottoni^{1,2,3}

¹ Programa de Pós-graduação em Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (oliveiraelioenai@hotmail.com), Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, 65080-805, São Luís, MA, Brasil;

² Laboratório de Sistemática e Ecologia de Organismos Aquáticos, Universidade Federal do Maranhão, BR-222, KM 04, Boa Vista, 65500-000, Chapadinha, Maranhão, Brasil;

³ Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, BR-222, KM 04, Boa Vista, 65500-000, Chapadinha, Maranhão, Brasil;

⁴ Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento, Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil;

⁵ School of Biology, Faculty of Biological Sciences, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, United Kingdom.

RESUMO

Compreender como as espécies particionam recursos para reduzir a competição interespecífica é essencial para fazer previsões sobre os processos evolutivos e inferir respostas às mudanças climáticas. A região Neotropical abriga uma grande diversidade de espécies de Characiformes, tornando-as sistemas modelo ideais para testar hipóteses sobre a partição de nicho. Aqui, conduzimos um estudo ecomorfológico de Characiformes ocorrendo na área protegida da Mata de Itamacaoca, bacia do alto rio Munim, Brasil. O objetivo foi quantificar a sobreposição e partição de nicho dentro da ordem e identificar se medidas lineares de características ecomorfológicas podem ser usadas para prever especialidades dietéticas. O conteúdo estomacal de 186 indivíduos pertencentes a sete espécies de Characiformes foi analisado, incluindo duas espécies recentemente descritas. Vinte traços lineares foram medidos e usados para avaliar a partição no morfoespaço. Houve muitas sobreposições tanto na dieta quanto na ecomorfologia na assembleia de Characiformes, no entanto, houve algum agrupamento no morfoespaço entre as famílias representadas. Medidas lineares não foram capazes de prever a especialização da dieta em indivíduos. Os resultados sugerem que a assembleia de Characiformes da Mata de Itamacaoca é predominantemente representada por insetívoros generalistas, com comportamento alimentar oportunista. Os perfis tróficos atuais das espécies investigadas estão, provavelmente, relacionados aos recursos abundantes na área protegida e ao regime de pulsos de inundação, fornecendo pulsos de recursos sazonais. A mudança ambiental impulsionada pelo aquecimento climático pode alterar a força da interação trófica e as mudanças na abundância de recursos, afetando a competição inter e intraespecífica em regiões com alta riqueza taxonômica de espécies funcionalmente semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Forma do corpo; Dieta; Peixes de água doce; Partição de recursos; Rio Munim.





BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PLANTAS DO CERRADO DE CHAPADINHA, MA

André Luiz Gomes da Silva¹; Franciane Oliveira da Costa²; Dayse Castro Rodrigues de Lima²; Carlos Ferreira de Lima²; Samyra Ramos Chaves³; Jéfferson Mesquita Brito²; Ricardo Rodrigues dos Santos²

¹ Universidade Federal Fluminense, Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior, algsilva@id.uff.br;

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil;

³ Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar um levantamento dos estudos da biologia reprodutiva de Angiospermas do Bioma Cerrado no Município de Chapadinha, MA realizados por professores e alunos do curso de Ciências Biológicas do CCAA/UFMA. Foram desenvolvidos quatro projetos que deram como resultado quatro artigos científicos publicados em periódicos indexados. *Bowdichia virgilioides* Kunth (Fabaceae) apresenta padrão de floração anual e do tipo cornucópica. A floração ocorre no início da estação seca, entre os meses de junho e agosto e a frutificação no meio desta estação, entre os meses de julho e outubro. Suas flores são de antese diurna e apresentam néctar como recurso floral. A espécie é auto-compatível e apomítica. As flores foram visitadas por nove espécies de abelhas, quatro espécies de borboletas, duas espécies de vespas, e por duas espécies de beija-flores. *Adenocalymma pedunculatum* (Bignoniaceae) floresce de junho a setembro e frutifica de julho a outubro. Suas flores são reunidas em inflorescências do tipo panícula, são tubulares com quatro estames didínamos e um estaminódio e possui néctar como recurso floral. A espécie é auto-incompatível. Seus polinizadores são abelhas de pequeno e médio porte e beija-flores. *Vatairea macrocarpa* (Benth) Ducke (Fabaceae) é uma espécie arbórea típica do cerrado *latu sensu*. Sua floração é bianual e ocorre entre os meses de junho a agosto e a frutificação entre os meses de setembro e outubro. As flores são andromonóicas típicas da subfamília Faboideae. A antese é diurna e apresentam néctar como principal recurso floral. *V. macrocarpa* é auto-incompatível. Em função do seu comportamento intrafloral, por sua abundância e frequência, as abelhas do gênero *Centris* e *Xylocopa* são os polinizadores efetivos. *Parkia platycephala* Benth (Fabaceae) é uma árvore que ocorre no bioma Cerrado, floresce de junho a agosto e frutifica de setembro a outubro. Suas flores são inseridas em capítulos com pedúnculos longos e são de dois tipos: o ápice do capítulo é funcionalmente masculino e contém flores produtoras de néctar, enquanto as flores basais são hermafroditas e não produzem néctar. A antese é noturna e se inicia por volta das 17:00h. A espécie é auto-incompatível. O principal recurso oferecido pelas flores aos visitantes florais é o néctar produzido pelas flores apicais. A unidade de polinização é o capítulo e são polinizadas por morcegos nectarívoros.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia floral, Cerrado, polinizadores



SISTEMA SEXUAL EM POPULAÇÕES NATURAIS DE *Vatairea macrocarpa* (Benth) Duncke (Fabaceae - Faboideae)

Franciane Oliveira da Costa¹; André Luiz Gomes da Silva²

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (franciane.o.costa@gmail.com);

² Universidade Federal Fluminense, Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior.

RESUMO

Foram estudadas populações naturais de *Vatairea Macrocarpa* em uma área de cerrado no município de Chapadinha, MA, Brasil. Suas flores são típicas da sub-família Faboidea em que as estruturas reprodutivas permanecem inclusas na quilha e são expostas somente durante a visita dos polinizadores efetivos. O perianto compreende uma corola dialipétala de cor violeta, zigomorfa, com cinco pétalas diferenciadas em três tipos, uma superior, o estandarte perpendicular ao eixo da flor; duas laterais, as alas; e duas inferiores e coniventes formando a quilha que recobre o gineceu e androceu. O gineceu apresenta ovário súpero, unilocular e uniovular, o estilete é ereto e o estigma é indiviso e diminuto. Quanto à estrutura do gineceu, foram encontrados dois tipos de flores em um mesmo indivíduo, flores com gineceu normal de 16,81mm de comprimento ($\pm 2,20$, N=25) e flores com gineceu atrofiado de 6,62mm de comprimento ($\pm 1,34$, N=25). Os óvulos normais mediram em média 1,14mm de comprimento ($\pm 0,074$, N=25) e 0,74mm de diâmetro ($\pm 0,051,76$, N=25), e os óvulos atrofiados mediram em média 0,74mm de comprimento ($\pm 0,14$, N=25) e 0,49mm de diâmetro ($\pm 0,11$, N=25). O androceu é diplostêmone e formado por dez estames monadelfos com anteras de deiscência rimosa. Em flores andróginas a coluna de estames mede 18,60mm de comprimento ($\pm 1,30$, N=25) e em flores estaminadas a coluna de estames mede 18,16mm de comprimento ($\pm 1,88$, N=25). Foram marcadas 75 flores andróginas e 75 flores estaminadas para acompanhamento da produção de frutos em polinização natural. As flores andróginas apresentaram 6,66% de produção de frutos enquanto as flores estaminadas não produziram frutos. Em um total de 26 indivíduos pertencentes a uma mesma população foram amostradas 1227 flores, destas 1063 (86%), são flores andróginas e 164 (14%) são flores estaminadas. Entre os indivíduos amostrados, apenas três apresentaram a quantidade de flores estaminadas maior do que a quantidade de flores hermafroditas e nove indivíduos apresentavam apenas flores hermafroditas. Embora ainda não tenha sido registrada a ocorrência de andromonocismo para o gênero *Vatairea* (Lima, 1982), as flores estaminadas de *V. macrocarpa* foram consideradas funcionalmente masculinas por suas características morfológicas e pelo fato de não produzirem frutos em condições naturais. Por estas razões podemos afirmar que *V. macrocarpa* é uma espécie andromonóica.

PALAVRAS-CHAVE: biologia floral, dimorfismo floral, sistema sexual, andromonocia





COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE *Dinoponera gigantea* (PERTY, 1833) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM UMA ÁREA DE CERRADO NO NORTE/NORDESTE DO BRASIL

Matheus da Silva Oliveira¹; Robson de Almeida Souza²; Edison Fernandes da Silva³;
Ricardo Rodrigues dos Santos⁴

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq);

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq);

³ Universidade Federal do Maranhão, Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências de, Chapadinha, Brasil;

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil.

RESUMO

Os hábitos alimentares da espécie de formiga *Dinoponera gigantea* não são totalmente conhecidos, principalmente em área de cerrado e este trabalho tem como objetivo descrever o comportamento alimentar da espécie *D. gigantea* em uma área de cerrado do Norte-Nordeste brasileiro. Para isso, foram observadas formigas de cinco colônias de *D. gigantea* em uma área de cerrado localizada nonordeste maranhense, município de Chapadinha-MA. As observações foram realizadas por um período de 12 meses e em semanas alternadas. Em cada semana de observação os cinco ninhos foram monitorados individualmente durante uma hora (07:30 - 08:30). Os recursos alimentares transportados pelas formigas estudadas foram coletados na entrada dos formigueiros. Para coleta dos itens alimentares foi utilizado uma pinça cirúrgica e o material foi armazenado em recipientes plásticos hermeticamente fechados e foram subsequentemente pesados, medidos e identificados no Laboratório de Artrópodes do Solo. Os dados obtidos foram testados quanto a normalidade e constatada a anormalidade dos dados, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis para verificar a variância e diferenças entre médias dos tratamentos. Para se verificar o grau de eficiência na coleta de alimento pelas formigas durante as estações, foi calculado o índice de eficiência das formigas. Neste estudo *D. gigantea* transportou recursos tanto de origem animal, quanto vegetal. Os recursos animais coletados apresentaram quantidade superior ao número de recursos vegetais coletados por *D. gigantea* na área de estudo. O número de itens tróficos animais coletados no período seco foi maior em relação ao período chuvoso. A quantidade de recursos vegetais não apresentou variação significativa entre as estações. *D. gigantea* apresentou preferência pela coleta de recursos de menores dimensões na área de estudo amostrada.

PALAVRAS-CHAVE: Forrageamento; Ponerinae; Sazonalidade.





ATIVIDADE DE FORRAGEIO ÓTIMO EM *Dinoponera gigantea* PERTY (1833) (HYMENOPTERA: FOMICIDAE) EM UMA ÁREA DE CERRADO DO LESTE DO ESTADO MARANHÃO, BRASIL

Elvis Lennon Lopes Silva¹; Matheus da Silva Oliveira²; Edison Fernandes da Silva³;

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinda, Chapadinda, Brasil;

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinda, Chapadinda, Brasil, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq);

³ Universidade Federal do Maranhão, Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências de, Chapadinda, Brasil;

RESUMO

A seleção, coleta e transporte de recursos alimentares por formicídeos envolvem um repertório de comportamentos que podem caracterizar a atividade de forrageio ótimo. O objetivo deste trabalho foi verificar se as formigas da espécie *Dinoponera gigantea* desenvolvem atividade de forrageio ótimo. O experimento foi conduzido em uma área de Cerrado localizado no Horto Florestal da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinda. Foram selecionados cinco ninhos com distância mínima de 30 metros um do outro. Os testes foram realizados utilizando-se iscas proteicas obtidas de embutido de carne bovina (salsicha) de tamanho Pequeno (0,125 cm³ e 0,2 g) Médio (1 cm³ e 1,3 g) e Grande (3,3 cm³ e 4 g). A oferta das iscas e observações foram realizadas sistematicamente no período de 07:00 e encerravam às 08:00 horas da manhã. O experimento foi dividido em três fases: 1ª Fase: disponibilização e observações de iscas dispostas à 2 m da abertura dos ninhos, 2ª Fase: disponibilização e observações de iscas dispostas à 4 m da abertura dos ninhos e 3ª Fase: disponibilização e observações de iscas dispostas à 6 m da abertura dos ninhos. Para cada fase de observação foram utilizadas 160 iscas de cada tamanho (P, M e G) que ficaram distribuídas equitativamente nas posições Norte (40 P, 40 M e 40 G), Sul (40 P, 40 M e 40 G), Leste (40 P, 40 M e 40 G) e Oeste (40 P, 40 M e 40 G) de cada ninho observado. As iscas foram divididas, também, em duas formas geométricas, cúbica e retangular, todas com o mesmo volume e peso. O experimento constituiu um fatorial 3x3x5, sendo três tipos de iscas e três distâncias com cinco repetições, excluiu-se deste fatorial a forma geométrica da isca e posição da isca no entorno do ninho. As formigas não coletaram as iscas em função da forma geométrica e da posição da isca no entorno do ninho. Os tratamentos utilizados para verificar a ocorrência de atividade de forrageio ótimo para *D. gigantea* não apresentaram diferenças estatísticas, apesar dos dados mostrarem, em termos absolutos, apresentarem evidências da atividade de forrageio ótimo para *D. gigantea* no ambiente de estudo, pois as formigas otimizaram a seleção, a coleta e o transporte de recurso em função do peso e distância do ninho.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação; Cognição; Comportamento; Ponerinae.





INVENTÁRIO FLORÍSTICO DO PARQUE AMBIENTAL DE ANAPURUS, MARANHÃO, BRASIL

**Maria Erika de Sousa Silva¹, Mateus Monteles Vieira¹, Mateus César Araújo Pestana¹,
José Augusto dos Santos Silva¹, Alessandra Vieira Monteles¹, Pedro Victor Cardoso dos
Santos¹**

¹Universidade Federal do Maranhão: maria.erika@discente.ufma.br,
araujo12358@gmail.com, mateusmv7@gmail.com, augustos198@gmail.com,
montelesvieira.9@gmail.com, victorsantospvs1@gmail.com

INTRODUÇÃO

As unidades de conservação (UCs) são espaços postos por lei que garantem amparo à natureza e defesa de sua biodiversidade (ICMBio, 2023). De acordo com Nascimento et al. (2022) há existência de 149 UCs de Proteção Integral e 183 UCs de Uso Sustentável em todo o país. A quantidade de territórios resguardados no Brasil cresceu ao longo dos últimos 20 anos, após a publicação da lei nº 9.985/2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), atingindo a marca de 2.487 UCs registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC, organizando-se em alguma das 12 categorias de conservação (ICMBio, 2023).

Assim, abrangem cerca de 76 milhões de hectares nos biomas terrestres e mais 90 milhões de hectares no ambiente marinho (NASCIMENTO et al., 2022). No entanto, por mais que o amparo legal represente um norte no que diz respeito à defesa do meio ambiente natural, a mesma não garante a preservação e sustentabilidade destes territórios, que constantemente sofrem com os resultados da carência de gestão assertiva (DA SILVA e BRANCHI, 2021).

MATERIAL E MÉTODOS

O reconhecimento da paisagem, e posterior coleta dos dados, ocorreu por meio de caminhadas exploratórias, durante o período de uma semana, com início em 9 de agosto estendendo-se até o dia 16 do mesmo mês do ano de 2022. O parque ambiental possui área de 8.186,58 m² (GOV.MA, 2023) e se localiza no Município de Anapurus, no Estado do Maranhão, situado a 68 metros de altitude; Latitude: 3° 40' 18" Sul, Longitude: 43° 6' 57" Oeste. O município de Anapurus é englobado pela Mesorregião Leste Maranhense e





Microrregião de Chapadinha, abarcando território integral de 608 km², população estimada em 16.054 habitantes (IBGE, 2023). Tem atributos intrínsecos ao bioma Cerrado com vegetação plural, clima tropical sazonal, manifestando duas estações bem constituídas: estação seca e estação chuvosa (IBGE, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 38 espécies de plantas. O grupo das angiospermas foi o que apresentou maior diversidade, com 15 famílias, 22 gêneros e 24 espécies, quantidade de famílias similar às identificadas por Lima et al. (2013) em análise acerca de angiospermas presentes na Área de Proteção Ambiental do Cariri, no Estado da Paraíba. A família Arecaceae foi a que mais apresentou espécies - Indivíduos em forma de vida palmeiras em substrato terrícola. Indivíduos desta família geralmente são ornamentais, possuindo propriedades da flora tropical e, tal como gramados, arbustos e árvores compõem florestas urbanas, operando semelhante ao extraordinário artefato da configuração do paisagismo nacional (LORENZI et al., 1996). A família Araceae apresentou o gênero *Xanthosoma* sp. – forma de vida erva em substrato terrícola/aquático, enquanto a família Orchidaceae apresentou gênero *Vania* sp. em forma de vida erva/liana em substrato epífita.

As Briófitas identificadas representam 6 famílias, 2 gêneros e 5 espécies. A família Calymperaceae foi a que manifestou mais espécies: *Calymperes erosum* Müll. Hal. - Forma de vida tapete em substrato corticícola; *Octoblepharum albidum* Hedw. em forma de vida coxim/tufo em substrato corticícola; quantidade semelhante ao citado por SOUSA-PEREIRA e COSTA (2022) em análise de briófitas presentes nas praças da zona urbana da cidade de Abaetetuba, no Estado do Pará. A família Fissidentaceae apresentou o gênero *Fissidens* sp. em forma de vida tapete e substrato terrícola, enquanto a família Lejeuneaceae manifestou o gênero *Lejeunea* sp. de hábito de vida folhosa e em substrato corticícola.

As samambaias registradas e identificadas totalizaram 6 famílias com 8 espécies. Foram identificadas as famílias: Thelypteridaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Salviniaceae, Lygodiaceae e Nephrolepidaceae. Thelypteridaceae e Pteridaceae apresentaram duas espécies cada: *Meniscium serratum* Cav; *Cyclosorus interruptus* (Willd.) H. Ito. e *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link; *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn., respectivamente. A representatividade destas duas famílias (Thelypteridaceae e Pteridaceae) foi semelhante ao





relatado por Graçano et al. (1998) em análise preliminar ocorrida no Parque Estadual do Rio Doce, no Estado de Minas Gerais. Os indivíduos da família Pteridaceae possuem forma de vida erva e em substrato rupícola e aquático. Por sua vez, os indivíduos da família Thelypteridaceae apresentaram-se em forma de vida erva e em substrato terrícola e aquático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram registradas 27 famílias, sendo: 15 de angiospermas, 6 de briófitas e 6 de samambaias; abrangendo 2 gêneros. A família Arecaceae apresentou maior riqueza específica, com as espécies *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng., *Bactris setosa* Mart., *Euterpe oleracea* Mart., *Mauritiella armata* (Mart.) Burret e *Mauritia flexuosa* L.f. Foram totalizados indivíduos de 4 gêneros e 35 espécies. Recomendamos que o Parque Ambiental de Anapurus seja sempre conservado, especialmente propor-se à conservação dos relevantes serviços ecossistêmicos exercidos pelos indivíduos vegetais e relações com outros constituintes do ecossistema.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, G. H. P.; BRANCHI, B. A. A contribuição da política ambiental brasileira na proteção das áreas de conservação urbanas. **Cerrados**, v. 19, n. 1, p. 181-202, 2021.

GOV. MA - Governo do Maranhão. **Parque Ambiental em Anapurus**. Disponível em: <[GRAÇANO, D.; PRADO, J.; AZEVEDO, A. A. Levantamento preliminar de pteridophyta do Parque estadual do Rio Doce \(MG\). **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, p. 165-181, 1998.](https://www.ma.gov.br/noticias/governo-inaugura-parque-ambiental-em-anapurus#:~:text=Constru%C3%ADdo%20em%20uma%20C3%A1rea%20de,quiosques%2C%20paisagismo%20e%20outros%20servi%C3%A7os.>. Acesso em: 12 mar. 2023.</p></div><div data-bbox=)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Educação. **Cidades e Estados**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/anapurus/panorama> >. Acesso em: 12 mar. 2023

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. **A Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/snuc.html>>. Acesso em 12 mar. 2023.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

LIMA, E. A. D., Machado-Filho, H. D. O., & Melo, J. I. M. D. (2013). Angiospermas aquáticas da Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri, Paraíba, Brasil. **Rodriguésia**, 64, 667-683, 2013.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.C.C.; VON BEHR, N. Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa –SP. **Ed. Plantarum**, 303p. 1996.

NASCIMENTO, M. R.; OLIVEIRA, K. A.; NASCIMENTO, M. R.; SILVA, L. F. N.; SILVA, E. H.; SOUSA, R. F. Caracterização socioambiental para a criação do Parque Natural Municipal do Riacho Estrela de Anapurus, Maranhão, estudo de caso. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. 2022.

SOUSA-PEREIRA, A. K.; COSTA, J. M. Flora de briófitas de praças da zona urbana da cidade de Abaetetuba, estado do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. 2022



ARTRÓPODES DE POTENCIAL FORENSE COLETADO EM CARÇA SUÍNA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA

**Maria Luzia dos Santos de Carvalho¹; Cláudio Gonçalves da Silva²; Janayara Costa
Sousa³; Janayra Costa Sousa⁴**

¹ Graduanda em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha.

² Docente orientador. Curso de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha.

³ Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha.

⁴ Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha.

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo identificar os mecanismos e padrões de sucessão ecológica de insetos associados a carcaça suína (*Sus Scrofa* L) como ferramenta para a determinação do intervalo pós morte para o município de Chapadinha, MA. As coletas foram realizadas em uma área de fragmento de cerrado, localizado no campus IV da UFMA. Para a realização do experimento foi utilizado uma carcaça de um suíno de aproximadamente 12kg, sendo colocado no interior de uma área de vegetação natural e protegido por uma gaiola feita de madeira, revestida por uma tela de arame galvanizado, com uma abertura de 2,5cm, assim permitindo apenas a entrada de insetos e impedindo o ataque à carcaça por animais de maior porte. Para a captura dos insetos adultos foi utilizada a rede entomológica e para as formas imaturas pinça entomológica. Além da coleta do material entomológico foi aferida a temperatura ambiente e umidade relativa ao longo de todo período amostral, nos meses de maio e junho. Os materiais coletados foram acondicionados em francos contendo álcool a 70%, no caso dos adultos e os imaturos colocados em recipientes contendo uma camada de areia que serviu como substrato para pupação e encaminhado para o Laboratório de Entomologia Básica e Aplicada (LEBA), onde permaneceram até a emergência dos adultos para sua correta identificação. Ao longo das amostragens foram capturados 1.029 exemplares, onde se destacaram as famílias: Calliphoridae com 665 indivíduos (63,65%), Muscidae com 247 (24%) e Formicidae, representado por 34 exemplares (3,30%), enquanto (9,05%) representa os demais indivíduos, dentre eles: aranha, barata, centopeia, entre outros. Desta forma, podemos destacar que os insetos pertencentes à família Calliphoridae se revestem de importância forense para a região de estudo o que pode ser um fator relevante no auxílio à datação do intervalo pós morte para a região.

PALAVRAS-CHAVE: Calliphoridae; Fauna Cadavérica; Maranhão





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

ICTIOFAUNA DE RIACHOS DA COMUNIDADE QUILOMBOLA SACO DAS ALMAS, BACIA DO BAIXO RIO PARNAÍBA, NORDESTE DO BRASIL

Maurício José de Sousa Paiva¹, Rafael Ferreira de Oliveira¹, Marcony Sousa Pereira Coelho², Maria da Conceição de Carvalho Bastos³, Lucas de Oliveira Vieira³, Elidio Armando Exposto Guarçoni¹, Felipe Polivanov Ottoni^{1,3}

¹Universidade Federal do Maranhão (mauricio.paiva@ufma.br), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, Brasil;

²Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Sistemática e Ecologia de Organismos Aquáticos, Chapadinha, Brasil;

³Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil.

RESUMO

O Rio Parnaíba nasce na Chapada das Mangabeiras, na divisa dos Estados do Piauí, Bahia e Tocantins, percorre cerca de 1.400 km da nascente até sua foz, abrangendo uma área de 331.000 km², dos quais aproximadamente 75% pertencem ao estado do Piauí, 20% do Maranhão e 5% do Ceará. Os estudos da ictiofauna da bacia tiveram início no século XIX, e foi visitada em várias expedições históricas longo do século XIX. Em trabalhos recentemente publicados, foram registradas 152 espécies de peixes para a bacia do Rio Parnaíba. Além disso, nos últimos anos se intensificaram a descoberta de novas espécies. Dessa forma, o presente estudo buscou inventariar as espécies de peixes que ocorrem na comunidade Saco das Almas, território quilombola, localizada entre os municípios de Brejo e Buriti, estado do Maranhão. A área ocupa aproximadamente 24.103 hectares, cujos riachos drenam para a seção baixa da bacia do Rio Parnaíba, no leste do Maranhão. Para este inventário foram realizadas expedições de campo em períodos de seca e chuva, visando uma amostragem mais completa da diversidade de espécies. As coletas buscaram cobrir a maior quantidade possível de microambientes (30 locais coletas), e foram utilizadas metodologias clássicas em levantamentos de peixes. Ao todo, foram registradas 58 espécies, representadas por 24 famílias e seis ordens, as ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas, com 51% e 24%, respectivamente, do total de espécies. Characidae e Cichlidae se destacaram como as famílias com maior riqueza de espécies (13 e sete espécies, respectivamente), indicando que a ordem Cichliformes, apesar de ter uma única família que habita os ambientes de água doce, teve uma alta representatividade na área estudada. Além disso, nos últimos anos, a área vem sofrendo problemas ambientais causados pela implantação de empreendimentos agroindustriais, principalmente a cultura da soja. Dessa forma, catalogar as espécies de peixes que ocorrem nesses ambientes contribui para o aprimoramento das informações sobre a biodiversidade da região, reunindo informações que podem servir de base para a implementação de políticas de preservação e conservação de espécies de peixes de água doce.

PALAVRAS-CHAVE: Água doce, Biodiversidade, Conservação, Maranhão.





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

ESPÉCIES DA FAMÍLIA LORICARIIDAE (TELEOSTEI: SILURIFORMES) DA BACIA DO RIO MEARIM, MARANHÃO, NOSDESTE DO BRASIL

Rafael Ferreira de Oliveira¹; Erick Cristofore Guimarães²; Pâmella Silva de Brito³;
Lucas de Oliveira Vieira³; Maurício José de Sousa Paiva¹; Felipe Polivanov Ottoni^{1,3}

¹Universidade Federal do Maranhão (raphaelmais12@gmail.com), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, Brasil;

²Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-graduação Sociedade Natureza e Desenvolvimento, Santarém, Brasil;

³Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil.

RESUMO

A bacia do Rio Mearim está situada na região central do Maranhão, sendo uma das maiores bacias hidrográficas do Estado. Esta bacia se caracteriza pela presença de diferentes tipos de ambientes, tais como: rios, brejos, áreas alagadas, riachos, lagoas, lagos, dentre outros. A bacia nasce na serra da Menina e desemboca na Baía de São Marcos, percorrendo 84 municípios maranhenses ao longo de seu percurso. Dentre os bagres (Ordem Siluriformes), a família Loricariidae é a mais diversa, possuindo mais de 1.000 espécies descritas e possivelmente centenas ainda não descritas. Essas espécies ocorrem desde a Costa Rica, até o sul da Argentina (incluindo espécies fósseis). O presente estudo teve como objetivo revelar a diversidade de espécies da família Loricariidae que ocorrem na bacia do Rio Mearim, assim como disponibilizar uma chave dicotômica para a identificação dessas espécies. No presente estudo foram registradas 13 espécies: *Ancistrus* sp.; *Farlowella* cf. *amazonum*; *Hemiodontichthys acipenserinus* (Kner 1853); *Hypoptopoma incognitum* Aquino & Schaefer 2010; *Hypostomus krikati* Oliveira, Guimarães, Brito & Ottoni, 2022; *Loricaria* aff. *cataphracta*; *Loricariichthys* sp.; *Otocinclus hasemani* Steindachner, 1915; *Peckoltia* cf. *vittata*; *Pterygoplichthys punctatus* (Kner, 1854); *Pterygoplichthys parnaibae* (Weber 1991); *Rineloricaria* sp. e *Sturisoma* aff. *lyra*. Para a realização deste trabalho foram realizadas coletas, tanto nas estações chuvosas e de seca, além de períodos diurno e noturno, entre os danos de 2011 a 2020, utilizando diferentes métodos de coletas, tais como: tarrafas, picarés, redes de arrasto, rede de mão, puçás, peneiras, malhadeiras e covos. Todo o material foi depositado na Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Federal do Maranhão. Os espécimes coletados foram identificados utilizando bibliografia especializada para o grupo estudado. A chave de identificação de espécies foi montada seguindo características usuais na identificação de espécies do grupo, tais como, formato da boca, quantidade de dentes, formato da coroa dentaria, presença e ausência de nadadeira adiposa, quantidade de placas, organização de placas e dentre outras. Com a execução desse trabalho, concluímos que ainda são necessários estudos taxonômicos mais aprofundados para descrever espécies de Loricariidae que possivelmente sejam novas para a ciência (não descritas), e que ocorrem na bacia estudada, ou resolver problemas taxonômicos de determinados gêneros.

PALAVRAS-CHAVE: Bagres; Biodiversidade; Cascudos; Região Neotropical.





DIVERSIDADE VEGETAL NO PAISAGISMO DAS VIAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE SÃO BENEDITO DO RIO PRETO-MA

**Denilson da Costa Bezerra¹; Gustavo Matheus de Lima Silva¹; Kayron Batista Araújo¹;
Regis Catarino da Hora²**

¹Graduandos em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil (Denilson.cb@discente.ufma.br)/ Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024);

²Professor da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo apresentar a diversidade, a dominância e a riqueza das espécies utilizadas no paisagismo das vias urbanas do município de São Benedito do Rio Preto. Localizado no ecossistema Cerrado, sua vegetação apresenta vários aspectos como capoeirões, arbustos e matas plenas de babaçuais. Deste modo, pretendeu-se mostrar a importância de um plano de arborização que valorize o paisagismo ecológico com a utilização de espécies nativas em desfavor das exóticas, deste modo compatível com as características da cidade, pois é grande o risco da introdução de espécies exóticas nesses ambientes. Este trabalho foi realizado entre maio e julho de 2022 e buscou coletar e analisar informações sobre as espécies encontradas nas vias públicas do município de São Benedito do Rio Preto, para assim poder determinar a diversidade, riqueza, dominância e sua similaridade florística. Para o levantamento de dados foi utilizado o método de amostragem simples, realizando caminhamento em seis áreas, (que correspondiam a vias públicas do município), por meio de coletas de flores e ou folhas do exemplar e também fotografias, para posterior identificação. Ademais, para a análise das características morfológicas e confirmar a identificação de cada espécie, foram utilizadas as literaturas científicas: REFLORA – Flora e Funga do Brasil (2022) e sistema de classificação APG IV (2016), juntamente com o auxílio da ferramenta Google Lens. No total foram inventariados 546 indivíduos, pertencendo a 23 famílias e 39 espécies. Os resultados obtidos mostraram a predominância de espécies exóticas em todas as vias públicas analisadas, com prevalência da espécie *Azadirachta indica* (Nim) em todas as áreas, o que deixa claro a falta de planejamento no momento da arborização dos ambientes em questão. Dessa forma, faz-se necessário a realização de um plano que valorize o paisagismo, levando em consideração, principalmente as espécies nativas, ou que se faça a utilização de espécies exóticas de forma adequada, para assim prevenir possíveis problemas ecológicos e garantir o bem-estar para o município.

PALAVRAS-CHAVES: Urbanização. Espécies nativas. Espécies exóticas.





I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

BIOLOGIA DE AGENTES INFECCIOSOS E PARASITÁRIOS





CONTROLE DE DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS NO MARANHÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Rainara Ribeiro Oliveira¹, Raylane Rocha da Mata²

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinho, Chapadinho, Brasil;

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinho, Chapadinho, Brasil;
(raylane.rocha@discente.ufma.br).

RESUMO

Notavelmente, no cenário epistemológico, as taxas de mortalidade por doenças negligenciadas vêm diminuindo em alguns países. Quando se trata de doenças como as doenças infecciosas e parasitárias (DIPs), desde a erradicação dos insetos hematófagos infectados que transmitem doenças entre humanos e animais, até a erradicação das cadeias de transmissão dessas doenças, há muitas questões a serem esclarecidas. O estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática acerca do controle de parasitoses no Estado do Maranhão. O método adotado para o desenvolvimento do estudo e levantamento da pesquisa, foram buscas realizadas através de consultas nas bases de dados Bireme, Pubmed, Google Acadêmico, Periódicos e Scielo no período de 2011 a 2021. A seleção foi realizada por critérios de inclusão e exclusão, sendo estes: artigos sobre malária, doença de chagas, esquistossomose, leishmaniose visceral e tegumentar, em português de 2011 a 2021; Teses de mestrado e doutorado, além de trabalhos apresentados em congressos. Trabalhos que avaliaram esse grupo de doenças em outros estados foram excluídos. Após triagem dos artigos que atenderam aos critérios, foram 86 artigos localizados, destes um total de 74 foram descartados, 12 artigos da amostra final foram catalogados e fichados em formulário de elaboração própria, contendo os seguintes temas: título, autores, introdução, resultados, discussão e conclusão. Foram avaliados artigos cujo texto completo está disponível. Os resultados da meta-análise desta revisão mostraram que, entre 2011 e 2021, foram notificados 22.494 casos de doenças infecciosas e parasitárias no estado do Maranhão. Os casos notificados deste grupo de doenças caíram de 15,04% para 0,27%, sendo que tal redução foi maior para certas doenças do que para outras. Com base na análise dos artigos, o estudo indicou que uma atitude educativa voltada para a prevenção de doenças parasitárias também é uma boa estratégia de aprendizagem, além de utilizar uma abordagem diferenciada, ajudando a assimilar e construir o conhecimento coletivo. Assim sendo, entende-se que os estudos sobre doenças infecto parasitárias no Maranhão fazem-se necessários. Especialmente aqueles que avaliam a incidência das DIPs e os aspectos socioeconômicos para o entendimento da distribuição espacial deste grupo de doenças.

PALAVRAS-CHAVES: Doenças parasitárias; Medidas de prevenção e controle; Doenças negligenciadas.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

BIOLOGIA E PARASITOLOGIA DE ANIMAIS SILVESTRES



REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

A ENTOMOLOGIA FORENSE SOB A ÓTICA DE AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA NA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA

Wannda Karlla Garreto Santos¹, Antônio Malone Fernandes Cruz¹, Vanessa Fernandes Ferreira¹, Camila do Nascimento Fontenele¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (wannda.garreto@discente.ufma.br).

A entomologia forense, é uma ciência que traz consigo um amplo conhecimento sobre espécies antropofágicas como insetos e outros artrópodes, conhecimento esse utilizado em investigações criminais. Este trabalho teve por objetivo verificar o estado de compreensão de profissionais da área de segurança pública de cinco cidades do Baixo Parnaíba em relação aos seus domínios sobre a Entomologia Forense. A pesquisa foi realizada por meio da aplicação de um questionário a servidores vinculados à Polícia Militar, Polícia Civil, Bombeiro Militar e Guarda Municipal das cidades de Chapadinha; Urbano Santos, Brejo, São Bernardo, Santana do Maranhão e Tutóia, no estado do Maranhão, na microrregião do Baixo Parnaíba. Foram 34 agentes de segurança pública entrevistados que responderam ao questionário, dentre estes, 11 eram policiais militares, 06 bombeiros militares, 01 policial civil e 16 guardas municipais, e de acordo com os questionários aplicados a média de idade dos agentes, entre homens e mulheres foi de 27 anos, em relação ao sexo, 88 % foram do sexo masculino e 12% do sexo feminino. Foram realizadas perguntas como se esses agentes já tinham se deparado com cadáveres em decomposição, e a maioria dos profissionais, 79%, já tinham observado, inclusive a próxima pergunta se conheciam algum inseto comum em cadáveres em decomposição, mais de 90% dos entrevistados responderam que sim, ao final do questionário perguntou-se aos agentes se eles consideram a entomologia forense importante para os trabalhos de investigações criminais, e 94% dos entrevistados consideram a entomologia forense importante para as investigações criminais e uma minoria de 6% não acham, apresentando coerência na pesquisa realizada, já que observa-se que a maioria conhece, ou mesmo já ouviu falar, sendo capazes de conhecer com certa riqueza de detalhes o conhecimento de entomologia forense. Embora muitos desses agentes não possuam atribuições investigativas, é evidente que muitos profissionais de segurança pública do baixo parnaíba tem buscado capacitações, e que aliado a experiência, têm obtido novos conhecimentos relacionados à área de entomologia forense. Verificou-se que ainda é necessário a ampliação e difusão de conhecimentos relativos ao assunto, no que diz respeito a agentes de segurança pública, haja vista a importância desses profissionais.

PALAVRAS-CHAVE: Perícia Criminal; Artrópodes; Conhecimento.



PREVALÊNCIA E INTENSIDADE MÉDIA DE INFECÇÃO POR NEMATÓIDES EM *Carollia perspicillata* DA MATA DO ITAMACAOCA, NORDESTE DO BRASIL

Maciel Garreto dos Santos^{1*}, Adonias Aphoena Martins Teixeira², Ricardo Rodrigues dos Santos^{1,2}, Samuel Vieira Brito^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil. *Autor para correspondência: macielgarreto@hotmail.com

² Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil.

Parasitas são organismos que vivem maior parte de suas vidas explorando tanto a parte externa (ectoparasitas) como a parte interna (endoparasitas) de seus hospedeiros. As características do hospedeiro, incluindo tamanho (massa corporal), sexo, sazonalidade, dieta e habitat influenciam a composição e distribuição das espécies de parasitas nas populações de vida livre. Dessa forma, atuam como controladores e reguladores das espécies hospedeiras. O presente trabalho teve como objetivo descrever a prevalência e intensidade média de infecção por nematóides nos morcegos *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758). O estudo foi realizado em uma reserva denominada Mata do Itamacoca (3°44'55.74"S 43°19'58.21"W), localizada no município de Chapadinha à 246 Km da capital São Luís, estado do Maranhão. Os espécimes de *C. perspicillata* utilizados fazem parte do material biológico depositado em coleção no Laboratório de Comportamento Animal do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, coletados com autorização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão - Licença de nº 001/2013. Os animais foram dissecados sob lupa estereomicroscópica, onde foram retirados e examinados os órgãos e os tratos respiratórios e gastrointestinais. Quando presentes os parasitas foram contados e preservados em recipientes (5 ml) com álcool 70%. Posteriormente, foram montados em lâminas com ácido láctico 85%, analisados sob microscópio e identificados por meio da literatura especializada. Foram examinados 43 morcegos, sendo 22 fêmeas e 21 machos. Dentre os morcegos analisados, 11 estavam parasitados por pelo menos uma espécie de nematódeo, pertencentes à família Onchocercidae e/ou Molineidae, representando uma prevalência (P%) total de 25,5% (11/43), dos quais 36,4% (4/11) dos hospedeiros infectados eram machos e 63,6% (7/11) eram fêmeas. Foi coletado um total de 45 nematóides, que se encontravam no intestino e nas cavidades torácica e abdominal dos hospedeiros. A intensidade média de infecção (IM) observada foi de 11 (2-20) e 2,3 (1-7) parasitas por morcego infectado por nematóides da família Onchocercidae e Molineidae, respectivamente, e uma abundância média total de $1,05 \pm 5,43$. Os resultados revelaram taxas superiores as comumente encontradas na literatura, o que enfatiza a relevância de estudos de cunho parasitológico com animais silvestres, sendo necessário mais estudos com o objetivo de identificar mais espécimes de parasitas em nível de gênero e/ou espécie, bem como quantificar seus índices.

Palavras-chave: Endoparasitas; Cerrado; Chapadinha; Chiroptera

Agradecimentos: Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa ao mestrando Maciel Garreto dos Santos (processo 700306/2022-00). Este estudo foi parcialmente financiado pela CAPES.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

BIOPROSPECÇÃO DE RECURSOS NATURAIS





ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DA GEOPRÓPOLIS DE *Melipona subnitida* (Ducke, 1910) (HYMENOPTERA: APIDAE).

SANTOS, Danilo Costa dos¹; CUNHA, Francisco Assis Bezerra da²; COUTINHO, Henrique Douglas Melo³; BRITO, Samuel Vieira¹.

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão, Brasil.

2 Laboratório de Bioprospecção do Semiárido (LABSEMA), Universidade Regional do Cariri-URCA, Crato, Brasil.

3 Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular (LMBM), Universidade Regional do Cariri-URCA, Crato, Brasil.

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão, Brasil.

RESUMO

A bactéria *Staphylococcus aureus* está associada a um grande número de infecções em seres humanos e tem apresentado mecanismos de resistência aos antibióticos, o que tem afetado a eficiência do tratamento e ocasionando diversos problemas para as organizações de saúde, como elevação dos custos com serviços hospitalares e aumento das taxas de mortalidade. Diante desta problemática, é fundamental a busca por novos agentes antibacterianos que possam atuar no controle desse patógeno. A abelha sem ferrão *Melipona subnitida* (Ducke, 1910), produz a geoprópolis, um subproduto formado por uma mistura de resinas vegetais, adicionados a secreções salivares, cera e partículas do solo, apresentando uma constituição química diversificada, com compostos biologicamente ativos que podem ser utilizados como alternativa ao tratamento de infecções bacterianas. Dessa forma, objetivou-se avaliar a atividade antibacteriana do Extrato de Acetato de Etila da Geoprópolis de *M. subnitida*-EAEGMs frente a linhagem padrão de *S. aureus*. A amostra da geoprópolis foi coletada em um meliponário localizado em Aldeia, Camaragibe, Pernambuco. O extrato foi obtido pela técnica de maceração. Posteriormente, o extrato foi solubilizado em Dimetilsulfóxido-DMSO, sendo observadas as seguintes proporções: 10 mg do extrato solubilizados em 1mL de DMSO, para obter uma concentração inicial de 10 mg/mL. A partir dessa concentração, foi efetuada uma diluição em água destilada estéril para se obter a concentração de 1024 µg/mL. O ensaio microbiológico foi realizado por microdiluição em caldo, utilizando placas de 96 poços. O resultado obtido na avaliação antibacteriana do EAEGMs demonstrou que houve redução do crescimento bacteriano com valor da Concentração Inibitória Mínima-CIM, determinada com auxílio da resazurina (um indicador colorimétrico) em 64 µg/mL, apontando um efeito inibitório relevante contra o patógeno testado. A atividade biológica relatada é atribuída aos diferentes grupos químicos presentes na composição do extrato. Esse resultado, evidencia ainda, a importância de estudos que busquem alternativas para os tratamentos contra infecções bacterianas.

PALAVRAS- CHAVES: Atividade biológica; Produto natural; Resistência bacteriana.



ANOTAÇÃO DOS MEMBROS GÊNICOS QUE CODIFICAM PARA O METABOLISMO DO ASCORBATO EM *Capsicum annuum* L.

Évelyn Silva de Aguiar¹, Abigailde Nascimento Dias¹, Wellington Ferreira do Nascimento¹, Clesivan Pereira dos Santos¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Maranhão, Brasil.
(silva.evelyn@discente.ufma.br)

RESUMO

O ascorbato (Asc) é um agente antioxidante e cofator enzimático crucial para animais e plantas. As plantas, sob condições de estresses, sofrem um desequilíbrio no metabolismo antioxidante, devido à superprodução de espécies reativas de oxigênio (EROs). Nesse contexto, entram em ação diferentes antioxidantes, dentre eles, o Asc. No entanto, os processos metabólicos responsáveis pelo acúmulo de Asc ainda são pouco compreendidos. Sabe-se que o metabolismo do Asc em plantas envolve pelo menos quatro vias de biossíntese, além das vias de degradação, reciclagem e de transporte. O melhoramento genético através da manipulação do metabolismo do Asc em espécies de importância econômica é relevante para o aumento da resistência aos diversos estresses abióticos. Além disso, também proporciona a biofortificação de alimentos, que constituem a principal fonte de obtenção desse micronutriente para humanos. *Capsicum annuum*, espécie que engloba várias cultivares de pimentas e pimentões, destaca-se por apresentar alto conteúdo de Asc, tornando-se um importante modelo para um melhor entendimento da regulação da expressão de genes determinantes no acúmulo desse metabólito. O objetivo desse trabalho foi anotar os membros gênicos de famílias que codificam para o metabolismo do Asc no genoma de *C. annuum*. As anotações foram conduzidas totalmente *in silico*, através da coleta de informações genômicas depositadas no banco de dados público *GenBank/NCBI*, utilizando a ferramenta de alinhamento local BLAST. Um total de 48 genes foram anotados para o metabolismo do Asc. Destes, 22 foram associados às vias de biossíntese; 9 genes, à via de degradação; 7, à de reciclagem e 10 genes para o processo de transporte. O número de membros gênicos observados variou de 1 a 4, 2 a 7 e 2 a 3 para a biossíntese, degradação e reciclagem, respectivamente. Os resultados gerados fornecem uma base para a realização da análise de expressão, cruciais para indicar pontos e alvos regulatórios para a manipulação eficiente dos níveis de Asc em culturas de interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Ascorbato; Banco de dados; Biossíntese; Regulação.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq, CAPES e FAPEMA pelo apoio e suporte financeiro a esta pesquisa.



ANOTAÇÃO DE FAMÍLIAS GÊNICAS QUE CODIFICAM PARA O METABOLISMO DO ASCORBATO EM LARANJEIRA [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]

Abigailde Nascimento Dias¹; Mateus Oliveira Rocha¹; Évelyn Silva de Aguiar¹; Clesivan Pereira dos Santos¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil. (dias.abigailde@discente.ufma.br).

RESUMO

O L-ascorbato - Asc é um micronutriente multifuncional, que atua como antioxidante e cofator enzimático, indispensável para animais e plantas. Nas plantas, o Asc é fundamental para mediar os níveis de espécies reativas de oxigênio (EROs), conferindo assim, tolerância aos diversos estresses ambientais. O metabolismo do Asc em plantas é complexo e envolve a regulação coordenada das vias de biossíntese, reciclagem, degradação e transporte. O fruto da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), é amplamente consumido, por ser uma fonte abundante e primária de vitamina C, fundamental para a nutrição humana. Em razão da complexidade de tal metabolismo, os mecanismos moleculares regulatórios envolvidos, ainda é pouco compreendido. Atualmente, pouco se sabe da contribuição dos processos, vias metabólicas e, especialmente dos membros gênicos responsáveis por sua regulação nesta espécie. Obter melhor compreensão, têm uma importância prática imensa, possibilitando não apenas aumentar o conteúdo de Asc em outras espécies de cultivo e consumo em larga escala, como também prolongar o tempo pós-colheita e conferir tolerância aos diversos estresses ambientais. O presente estudo objetivou anotar os genes que codificam para o metabolismo do Asc em *C. sinensis*. As anotações foram realizadas *in silico*, por meio da coleta de dados genômicos depositados em bancos públicos - *GenBank*-NCBI, com o auxílio da ferramenta de alinhamento local, o BLAST. Um total de 49 genes foram anotados para o metabolismo do Asc, destes, 26 foram associados às vias de biossíntese; 9 à de degradação; 5 à de reciclagem e 9 genes ao processo de transporte. O número de membros gênicos anotados variou de 1 a 6 para a biossíntese, 2 a 5 para a degradação e 2 a 3, reciclagem. Os resultados obtidos servirão de base para a análise de expressão, essencial para fornecer pontos e alvos regulatórios para a manipulação eficiente dos níveis de Asc em culturas de interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Ascorbato; Regulação metabólica; Banco de dados; Biossíntese.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq, CAPES e FAPEMA pelo apoio e suporte financeiro a esta pesquisa.



POTENCIAL BIOSINSETICIDA DOS EXTRATOS DE FRUTOS DE *Magonia pubescens* St hil.

Aldenor de Sousa Carvalho¹, Sinval Garcia Pereira²

^{1,2}Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP: 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil:
aldenorsc901@hotmail.com; sinval.garcia@ufma.br

INTRODUÇÃO

Para Tavares e Vendramim (2005), O gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) é a praga "chave" precursora das infestações em grãos de cereais armazenados no Brasil, devido as condições climáticas e, o milho, habitat ideal para o seu desenvolvimento, devido a massa generosa, cujo controle é feito via inseticidas sintéticos.

A planta em estudo foi a *Magonia pubescens* St. Hil. (Sapindaceae) conhecida comumente por timbó ou tingui-do-cerrado, destaca-se, seu uso como larvicida natural, repelente de insetos como os mosquitos *Aedes aegypti*, controle da lagarta-do-cartucho-do-milho e infestação do piolho *Haematopinus tuberculatus*.

Vários relatos do uso de extratos vegetais no controle de insetos-praga são encontrados atualmente na literatura. Reis et al (2008) utilizou extratos de alecrim-pimenta e *M. pubescens* St. Hil para o controle da *Spodoptera frugiperda*, Arruda et al (2003) utilizou extratos de *M. pubescens* sobre o *A. aegypti*.

Com o intuito de buscar alternativas aos agroquímicos, de modo a proporcionar a diminuição dos impactos causados pelos produtos químicos ao meio ambiente e promover novas metodologias de apoio à agricultura familiar e "orgânica" no Estado do Maranhão com sistematização de dados e demonstração da importância de conhecer as espécies vegetais do Cerrado Leste maranhense. A pesquisa buscou avaliar a ação inseticida do extrato orgânico e aquoso obtido do fruto de *Magonia pubescens* em diferentes concentrações sobre o *S. zeamais* em condições de laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2020 a julho de 2021. Os frutos maduros da *M. pubescens* A. St. - Hil. (timbó) foram coletados na região do povoado Folha Larga, interior do município de Chapadinha-MA. Todos os procedimentos de obtenção dos



extratos e frações foram realizados no Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ), Centro de Ciências de Chapadinha - CCCh - Universidade Federal do Maranhão - UFMA - Campus IV - Chapadinha-MA, bem como a criação dos insetos, criação mantida em grãos de milho, utilizando recipientes adequados para a sobrevivência dos mesmos.

Os extratos e frações utilizados nos tratamentos foram obtidos pela técnica de maceração por 48 horas, em um recipiente com tampa, nas proporções de 1 kg dos frutos *in natura* para 6 litros de álcool etílico 92,8°. Após o período de maceração, o conteúdo foi dividido em duas partes iguais, onde uma das partes foi aquecida por 2 horas a uma temperatura de 100°C. Posteriormente, filtrados, obtendo assim, portanto, extração a quente e a fria, nessa etapa todos os resíduos das filtrações foram descartados.

Para investigação do potencial bioinseticida desenvolveu dois métodos, **Toxicidade via respiratória** e por **Ingestão**, os quais foram conduzidos em estufa, em temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12h, como proposto por Tavares e Vendramim (2005, apud Barbosa, 2015).

Toxicidade via respiratória

Os bioensaios foram feitos de acordo com a método proposta por Huang et al. (1997) e Huang e Ho (1998) com modificação de Tavares e Vendramim (2005). Utilizando placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, de modo cuidadoso, foram transferidos 10 adultos não-sexados de *S. zeamais*. Após o período de cinco dias consecutivos foram contabilizados os indivíduos mortos. Foram utilizadas as soluções hidroalcoólica iniciais, soluções hexânica, soluções acetato de etila e soluções hidroalcoólica finais obtidas da polpa dos frutos nas concentrações (10%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%).

Toxicidade por Ingestão

Os experimentos de ingestão tiveram como base os trabalhos realizados por Llanos; Arango e Giraldo (2008) com modificação de Barbosa (2015). Foram utilizados extrato aquoso bruto, fração hexânica, fração acetato de etila e fração aquosa da parte interna dos frutos.

Primeiramente, os grãos de milho foram adicionados em potes de plástico com capacidade de 400 mL, colocado 20 g de milho em cada um e pesados em uma balança de precisão, logo em seguida foi injetado 3 mL do extrato através de uma pipeta de precisão das



mesmas frações utilizadas no bioensaio de toxicidade via respiratória, em concentrações (10%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%).

Após o período de evaporação dos solventes dos tratamentos foram inseridos, cuidadosamente, 10 adultos não-sexados de *S. zeamais*, em cada pote. Passados 15 dias do início do bioensaio foi realizado a contabilidade dos mortos.

Nos dois bioensaios o delineamento foi inteiramente ao acaso a verificação estatística dos efeitos biológicos, utilizando a técnica estatística Análise de Variância (ANOVA). Posteriormente foi usado software Excel para a formação dos gráficos.

Sendo os percentuais de mortalidade ou taxas calculados segundo fórmulas a seguir:

Mortalidade controle: $%M_c = (n^\circ \text{ insetos mortos}) / (n^\circ \text{ insetos expostos}) \times 100$.

Mortalidade tratamento: $%M_t = (n^\circ \text{ insetos mortos}) / (n^\circ \text{ insetos expostos}) \times 100$.

Com base no valor do índice de mortalidade (%), os extratos e frações foram classificados como: 1: inócuo [entre 0 e 3, representando (< 39%)]; 2: levemente nocivo [entre 4 e 6, representando (40% a 69%)]; 3: moderadamente nocivo [entre 7 e 9, representando (70% a 99%)] e 4: nocivo [acima de 10, representando (>99%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Numericamente, ao analisar os índices de mortalidade do *S. zeamais* no bioensaio por **Toxicidade via respiratória**, observou-se que, nas concentrações 10%, 20% e 80% da fração acetato de etila fria (Ac. F), a concentração 80% da fração hexano quente concentrado (He. Q. C), a concentração 40% da fração hexano fria (He. F) e a concentração 20% e 40% da fração acetato de etila quente (Ac. Q) dos extratos dos frutos de *M. pubescens* apresentaram mortalidade moderadamente nocivo para *S. zeamais* (gráfico 1).

Já nas concentrações 40% e 100% da fração acetato de etila fria (Ac. F), nas concentrações 40% e 80% da fração extrato bruto quente (E. B. Q) e a concentração 10% da fração acetato de etila quente (Ac. Q) apresentaram toxicidade levemente nocivo, de 4 a 6% no índice de mortalidade e, as demais concentrações das frações dos extratos analisados, com índice de mortalidade abaixo de 4%, logo, quantitativamente efeito inócuo (gráfico 1).

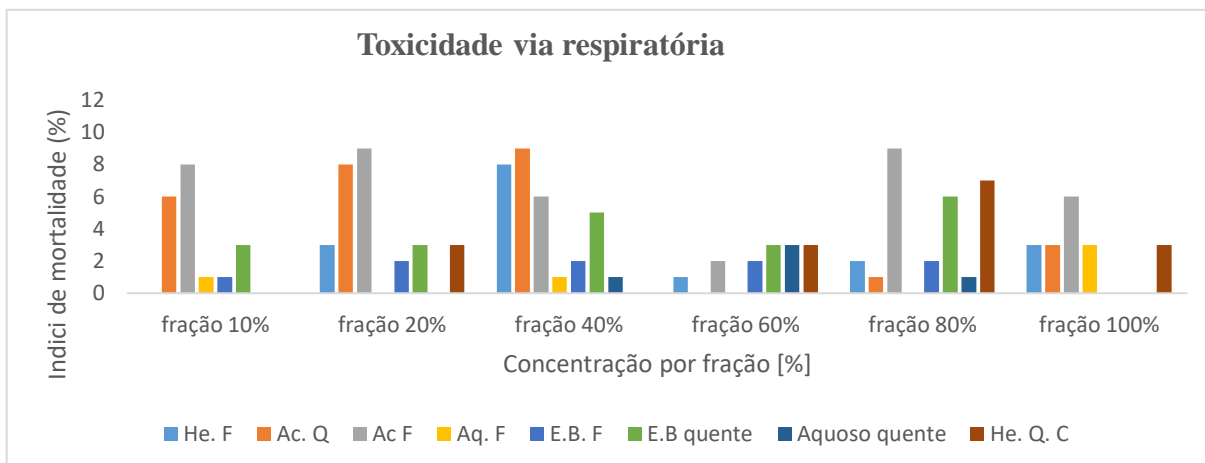


Gráfico 1. Índice de mortalidade do *Sitophilus zeamais* por extrato dos frutos de *Magonia pubescens* St Hil nas concentrações 10%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% das frações hexano fria (He. F), acetato quente (Ac. Q), acetato fria (Ac. F), aquoso fria (Aq. F), extrato bruto fria (E. B. F), extrato bruto quente (E. B. Q), aquoso quente (Aq. Q), hexano quente concentrado (He. Q. C), numa proporção de mortalidade entre 0 e 10.

Para o bioensaio de **Toxicidade por Ingestão**, pode-se observado que o extrato da fração 100% hexano quente (He. Q) foi a única fração a apresentar efeito de mortalidade sobre o *S. zeamais* em relação à intoxicação por ingestão de grãos tratados, cujo valor foi de 15% de mortalidade. Enquanto as demais frações descritas, o efeito de toxicidade sobre os adultos do *S. zeamais* foram insignificantes.

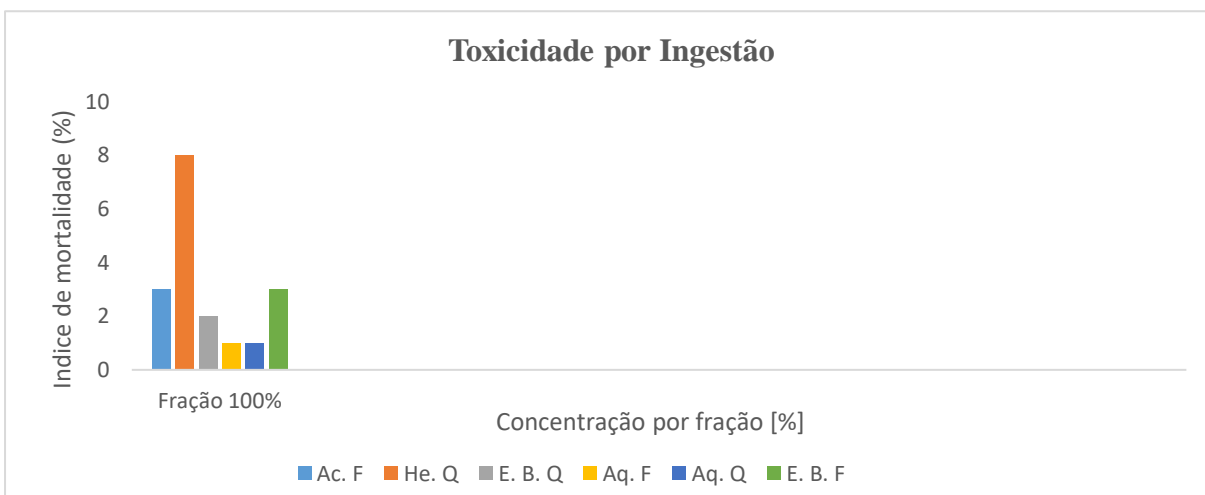


Gráfico 2. Índice de mortalidade de *Sitophilus zeamais* por extrato dos frutos de *Magonia pubescens* St Hil na concentração 100%, das frações acetato de etila fria (Ac. D), hexano quente (He. Q), extrato bruto quente (E. B. Q), aquoso fria (Aq. F), aquoso quente (Aq. Q), extrato bruto fria (E. B. F), numa proporção de mortalidade entre 0 e 10.

Os resultados demonstraram, para todas as soluções e nos dois diferentes bioensaios, o efeito inócuo a moderadamente nocivo, matematicamente a polpa dos frutos de *M. pubescens* não apresenta potencial inseticida totalmente nocivo sobre *S. zeamais*. Contudo, estudos



demonstram potencial acaricida de folhas de *M. pubescens* contra larvas do carrapato *Rhipicephalus* (FERNANDES et al., 2008) e larvicida sobre o *Aedes aegypti* (SILVA et al., 2004) demonstrando assim, sua toxicidade e potencial para obtenção de bioinseticidas para o controle de outras espécies de insetos (ISMAN e GRIENEISEN, 2014).

E, em investigações fitoquímicas de *M. pubescens*, possuem perspectivas promissoras na busca de metabólitos biologicamente ativos, incluindo alcaloides, flavonoides, antocianinas, triterpenos, catequinas, taninos e saponinas, produzindo avanços nas mais diversas áreas, dentre elas a fitoterapia (DANTAS et al., 2020; MORAES, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa maneira, os índices de mortalidade foram mais propensos para os bioensaios realizados em superfície contaminada. Enquanto para o bioensaio de mortalidade por intoxicação por ingestão de grãos tratados com extratos de *Magonia pubescens* não foram muitos significantes como esperado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFMA – CCCh e ao PIBIC – UFMA pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E. A. S. **Efeitos de extratos de Casearia javitensis Kunth(Salicaceae) sobre Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae)**. 2015. 54 f. Dissertação (Ciências Biológicas (Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2015).
- TAVARES, M. A. G. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 319–323, 2005.
- MORAES, ARA. **Estudo fitoquímico e da atividade biológica de óleos essenciais, extratos e constituintes de Magonia pubescens A. St.-Hil. (Sapindaceae)**. (2021). 192 f. Tese (Ciências – Química) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.
- SILVA, HHGD., SILVA, IGD., SANTOS, RMGD., RODRIGUES FILHO, E., & ELIAS, CN (2004) Atividade larvicida de taninos isolados de *Magonia pubescens* St. Hil. (Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 37, 396-399.



Rosimeire do Nascimento da Costa¹, Sinval Garcia Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão: rosimeire.nc@discente.ufma.br; sinval.garcia@ufma.br

INTRODUÇÃO

Nos estudos de espécies vegetais que despertam interesse farmacológico e/ou toxicológico destacam-se os membros da família Sapindaceae, devido sua relevante importância comercial, econômica e medicinal, em particular, do gênero *Magonia* cujo principal representante é a espécie *Magonia pubescens* (OLIVEIRA et al., 2013).

Em função da fitoquímica pouco conhecida e do grande potencial farmacológico registrado, a presente revisão de *M. pubescens* surge como importante instrumento que agrega a relação dos principais compostos químicos, assim como, a associação do potencial biológico ao seu constituinte correspondente (SILVA et al., 2015).

Assim, objetivou-se através deste estudo descrever a composição química dos extratos/frações a fim de fornecer informações sobre a botânica, usos tradicionais, análise farmacológica e potencial biológico de *M. pubescens*.

MATERIAL E MÉTODOS

A revisão bibliográfica foi realizada nas plataformas de dados, *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), Google Acadêmico e repositórios institucionais de universidades, nos quais foram encontradas 29 publicações com base nos títulos escritos em língua portuguesa e inglesa que apresentaram as seguintes palavras-chave: *Magonia pubescens*, fitoquímica e farmacologia, em um recorte temporal de 2000 a 2021 para inclusão de artigos e dissertações no corpo analítico. Ademais, as produções selecionadas foram fichadas visando a identificação de compostos químicos e atividade biológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fitoquímica de espécies de *Magonia pubescens*

Pesquisas desenvolvidas com a *M. pubescens*, buscaram identificar os grupos de metabólitos secundários e alguns constituintes que podem apresentar como resultado, possíveis marcadores químicos que tenham correlação com o efeito terapêutico (Tabela 1).



Oliveira et al. (2013), em estudo fitoquímico realizado com as raízes jovens de uma planta adulta de *M. pubescens* observaram a presença de taninos em pequena concentração e de saponinas, além da presença de flavonoides e alcaloides.

Moraes (2021) realizou estudo fitoquímico e da atividade biológica de óleos essenciais, extratos e constituintes obtidos de inflorescências, raízes e galhos de *M. pubescens*, nos quais foram isolados metabólitos secundários como a meleína, escopoletina, o lapachol, maniladiol, estigmasterol e escopoletina.

Oliveira (2018) obteve açúcares a partir da hemicelulose da semente do fruto de tingui, visando a produção de xilitol, por meio da separação do gel da casca do envoltório. O gel obtido apresentou potencial para produção de uma solução rica em monômeros de açúcar partindo da hemicelulose, apresentando uma inovação tecnológica.

Nobre Júnior (2006) isolou 2-O-metil-L-inositol (quebrachitol) das cascas dos frutos de *Magonia glabrata* cujo efeito foi observado sobre cultura primária de células mesencefálicas de ratos. Já Olinda (2008), testou o composto químico sobre lesões gástricas em camundongos, promovendo a gastroproteção. Lemos et al. (2006) também observou em extrato etanólico da casca do fruto de *M. pubescens*, a presença 2-O-metil-L-inositol, assim como o ácido chiquímico, escopoletina e sitosterol glicosídeo.

Tabela 1 – Metabólitos secundários identificados em *Magonia pubescens*.

Metabólito secundário	Atividade biológica/farmacológica
Saponinas	Antiulcerativa, antineoplásica
óxido de cis-linalol, óxido de trans-linalol, hotrienol, safranal, álcool β -fenchil, α -Cadeino, nerolidol, ácido mirístico, Fitona, palmitato de metila, ácido palmítico, ácido linoleico, ácido oleico	Anticancerígeno
Fraxetina	Antioxidante
ácido 3-O-metilelágico 4'-O- α -L-ramnopiranosídeo	Antiviral, antibacteriana e antioxidante
7'-multijuguinona	Inibidora de acetilcolesterase



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

Quercetina	Neuroprotetora, antioxidante
Afzelina	Inibidora de a-amilase e a-glicosidade, citotóxica
Lapachol	Microbicida, anti-inflamatória, antiproliferativa
Cinchonina	Antimalárica
ácido glicirretínico	Antitumoral, anticoagulante, anti-inflamatória
Resveratrol	Antiglicante, neuroprotetora, anticancerígena
1-metil-2-dodecil-4 (1H) quinolona	Bactericida, anticarcinogênica
ácido 4-metoxicinâmico	Anti-inflamatória, inibidora de a-glicosidase
Meleína	Antiparasitária
Estigmasterol	Antitumoral, citotóxica, antiosteoartrítica, antioxidante
Escopoletina	Antioxidante, vasodilatadora, antibacteriana, antifúngica
Eriodictiol	antioxidante, cardioprotetora, antidiabética, antiobesidade
cleomiscosina A	Hepatoprotetora e anti-inflamatória
lopirona A	Antiplamodial e antibacteriana
xilose (Açúcares monoméricos)	Anti e não cariogênico
2-O-metilinositol	Efeito citoprotetor, gastoprotetora e ictiotóxico.
Alcaloides	Sedativo
Taninos	Antioxidante
Cumarinas	Antipirético, bronco e vasodilatador, inseticida
Flavonoides	Anticarcinogênico, antitussígenos, anti-



inflamatório

Fonte: autor, 2022

Propriedades farmacológicas de *Magonia pubescens*

Atividade larvicida

Os estudos descritos utilizaram diferentes extratos (etanólico, hexânico, diclorometano e aquoso) obtidos de cascas do caule, frutos, inflorescências, folhas e raízes de *M. pubescens*, como material aplicado a outros organismos em busca de atividade biológica.

Por meio de investigação sobre os efeitos da toxicidade do extrato bruto etanólico da casca do caule de *M. pubescens* em células do mesêntero de larvas do terceiro estágio do mosquito *Aedes aegypti*, observaram vários graus de destruição, evidenciando novas alterações ultraestruturais, mostrando a elevada toxicidade do extrato apontando perspectivas de seu uso no controle das larvas (VALOTTO et al., 2011).

Utilizando o extrato bruto da casca do caule de *M. pubescens*, Guimarães et al. (2001) e Zanon et al. (2006) comprovaram a atividade larvicida da espécie vegetal sobre *Aedes albopictus* e *Culex quinquefasciatus*, demonstrando a eficiência em todos os quatro estágios larvais dos insetos utilizados no experimento, indicando seu uso para o combate do mosquito.

Silva et al. (2015) constataram que o *M. pubescens* é uma espécie vegetal promissora para programas de controle de larvas, através da utilização do extrato aquoso da planta em larvas da mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*), na qual observou-se a toxicidade e eficiência, causando elevada mortalidade.

Atividade antitumoral

Moraes (2021) identificou através dos extratos hexânico e diclorometano dos galhos da planta, constituintes químicos que possuem atividade citotóxica contra linhagens de leucemia e câncer de mama. A partir de tais extratos foi possível o isolamento dos metabólitos secundários lapachol, maniladiol, estigmasterol e escopoletina.

Atividade moluscicida e cercaricida

Em avaliação moluscicida e cercaricida, Corrêa (2006) utilizou três espécies vegetais, dentre estas, *M. pubescens*, sobre *Biomphalaria glabrata* (Say 1818) e *Schistosoma mansoni*



(Sambon, 1907), utilizando extrato bruto da casca do caule. O experimento apresentou 100% de bioatividade sobre caramujos adultos jovens, recém-eclodidos e cercárias de *S. mansoni*.

Atividade antipatogênica

Moraes (2021) averiguou em extrato obtido das raízes de *M. pubescens*, atividade antifúngica contra fungos do gênero *Alternaria alternata*; e atividade inseticida de supressão alimentar para moscas da espécie *Chrysodexis chalcites*, assim como atividade antiparasitária ao obter o composto meleína, constatando moderada atividade contra amebas da espécie *Naegloria fowleri*, além da capacidade de inibição do crescimento de amebas e protozoários.

Outras atividades

O constituinte químico 2-O-metilinositol isolado de cascas dos frutos de *M. pubescens* foi alvo de estudos de Nobre Júnior (2006), Olinda (2008) e Lemos et al. (2006), nos quais destacaram como efeitos positivos a ação antioxidante estimuladoras de funções neuroprotetoras e gastrotetoras nos organismos tratados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie do gênero *Magonia* apresentada nesta revisão, exibe diversas propriedades químicas de grande relevância para as comunidades tradicionais e científica, mostrando o quanto é importante o desenvolvimento de novos estudos de modo a estabelecer os compostos e suas possíveis atividades, bem como sua exploração em diversas áreas, atuando como alternativa no controle ou tratamento de organismos de importância ecológica e médica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Maranhão (UFMA), ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM), à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e ao Laboratório de Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ) pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, MCR. Avaliação moluscicida das plantas *Pterodon emarginatus* Vogel 1837, *Magonia pubescens* St. Hil, e *Croton urucurana* Baill 1864, sobre *Biomphalaria glabrata*



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

(Say, 1818) e cercaricida sobre *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907). 2006. 85 f.
Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

GUIMARÃES, VP, SILVA, HHG, & ROCHA, C. **Atividade larvicida do extrato bruto etanólico da casca do caule de *Magonia pubescens* St. Hil. sobre *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera, Culicidae).** Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology, 30(2), 243-250, 2001.

LEMOS, TL., MACHADO, LL., SOUZA, JS., FONSECA, AM., MAIA, JL., & PESSOA, OD. **Testes de antioxidante, ictiotoxicidade e letalidade de artémia em *Magonia glabrata*.** Fitoterapia, 77 (6), 443-445, 2006.

MORAES, ARA. 2021. **Estudo fitoquímico e da atividade biológica de óleos essenciais, extratos e constituintes de *Magonia pubescens* A. St.-Hil. (Sapindaceae).** 192 fls.:il. Química. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais –Departamento de Química. Belo Horizonte, 2021



GENEALOGIA E BASE GENÉTICA DOS CULTIVARES BRASILEIROS DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)

MEIRELES, Marcos Garreto ¹; SILVA, Edson Ferreira da ²; NASCIMENTO,
Wellington Ferreira do ³.

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadina, Laboratório de Genética Molecular de Plantas - GEMOP. Br 222, Km 04, S/N, CEP 65500-000, Chapadina – MA. Autor correspondente: marcos.gm@discente.ufma.br.

² Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, CEP 53171-900, Recife – PE.

³ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadina, Laboratório de Genética Molecular de Plantas - GEMOP. Br 222, Km 04, S/N, CEP 65500-000, Chapadina – MA.

RESUMO

A ampliação das áreas de produção e do mercado consumidor do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) têm propiciado novas demandas aos objetivos do melhoramento genético da cultura. Neste contexto, o conhecimento do status da base genética desta cultura é de fundamental importância para o manejo e conservação desse recurso genético. O objetivo deste trabalho foi estimar a base genética dos cultivares de feijão-caupi recomendados e lançados no Brasil entre os anos de 1960 e 2020, identificar os ancestrais de cada cultivar, bem como identificar a origem de seus genes citoplasmáticos. Para obtenção dessas informações foram elaborados os pedigrees dos cultivares. O coeficiente de parentesco entre os ancestrais e os cultivares modernos foi utilizado para estimar a contribuição genética relativa e acumulada de cada ancestral. Foram encontrados 45 cultivares de feijão-caupi provenientes do cruzamento entre 81 genótipos. Em relação à contribuição genética relativa, observou-se que os ancestrais mais representativos foram: Pitiúba contribuído com 3,01% para a formação dos cultivares; Seridó e CNC 0434, cada um contribuindo com 2,81% e 2,78%, respectivamente; Guariba, Vita 3 e Sempre Verde contribuindo com 2,11% cada; e Tvu 410 apresentando uma contribuição de 2,06%. Estes contribuem juntos com 16,99% do conjunto gênico total dos cultivares. Ainda merecem destaque 19 ancestrais que participaram com 37% da base genética dos 45 cultivares. Quanto a origem dos genes citoplasmáticos temos que dos 81 ancestrais utilizados nos cruzamentos dos cultivares, 38 foram utilizados como genitores femininos. Sendo os ancestrais Pitiúba, CNC 0434, Seridó, IT85F-2687 e BR10 Piauí, as fontes ancestrais citoplasmáticas mais significativas. Baseados nos dados obtidos, observou-se que a base genética do feijão-caupi é relativamente estreita.

Palavras-Chave: Cruzamentos; Espécies leguminosas; Genótipos; Genes Citoplasmáticos; Pedigrees.

Agradecimentos: A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), UFMA e UFRPE.



REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

A LECTINA DE SEMENTES DE *Luetzelburgia auriculata* MOSTRA POTENCIAL CICATRIZAL EM LESÕES CUTÂNEAS

**Karla LÍlian Rodrigues Batista¹; Lucas dos Santos Silva¹⁻³; Romério Rodrigues dos Santos Silva²; Izadora Souza Soeiro Silva²⁻³; Simeone Júlio dos Santos Castelo Branco²⁻⁵
Claudener Souza Teixeira⁴; Luís Cláudio Nascimento da Silva²⁻³**

¹ Universidade Ceuma, São Luís, Brasil (biologakarlabatista@gmail.com), Programa Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE;

² Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Brasil.

³ Universidade Ceuma, Programa de Pós-Graduação em Biologia Microbiana, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Cariri, Crato, Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, Brasil.

⁵ Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Brasil.

RESUMO

Qualquer eventual violação na barreira da pele pode levar ao surgimento de lesões cutâneas que são de grande importância na saúde pública. Na presença de bactérias estas lesões podem sofrer maior retardo no processo de cura e se não tratadas de forma eficiente, podem evoluir para quadros muito mais complexos culminando em algum tipo de deficiência física, comprometimento psicossocial ou mesmo levar indivíduos a óbito. Estudos mostram que as lectinas vegetais apresentam um potencial para acelerar a cicatrização de feridas e regenerar tecidos epiteliais quando interagem com moléculas endógenas envolvidas na resposta imune inata e específica. Este trabalho busca analisar a atividade cicatrizante da lectina de *Luetzelburgia auriculata* -LAA em modelos de feridas cutâneas induzidas e não infectadas. Aprovado pela Comissão de Ética de Uso de Animais (CEUA) sob protocolo nº 24/21, este estudo utilizou camundongos Swiss de 8 a 12 semanas (n=18/grupo), pesando entre 20 e 40 gramas, divididos em 3 grupos (6 animais/grupo): (i) animais tratados com solução salina; (ii) animais tratados com LAA (100 µg/ml); (iii) animais tratados com LAA (200 µg/ml). Após anestesia, foi induzida no lado dorsal de cada camundongo uma lesão de 8mm, 24 horas depois desse procedimento iniciou-se o tratamento. Os animais foram tratados no período de 14 dias consecutivos e foi realizada avaliação clínica da lesão nos dias 1º, 3º, 5º, 7º, 10º e 14º, os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Boferroni ou Kruskal-Wallis, para dados paramétricos e não paramétricos, o nível de significância adotado foi igual a 0,5. A avaliação clínica da lesão, mostrou a presença de edema em todos os grupos na fase inflamatória. Houve diferença significativa no 5º e no 7º dia de tratamento, quando comparados o grupo 1 com o grupo 2, e na comparação entre os tratamentos que usaram a lectina. A análise de variância (ANOVA) demonstrou diferença significativa na média dos grupos 1 comparado com o grupo 2 (p<0.0001) e em relação ao grupo 1 versus grupo 3 (p=0.0003). Ao longo dos 14 dias de tratamento tópico, a lectina mostrou-se mais eficiente que o controle a partir do 5º até o 7º dia, onde houve melhora significativa nas áreas lesionadas. Assim, os resultados gerados neste estudo mostram que o tratamento das lesões cutâneas com a LAA é capaz de acelerar as fases iniciais da cicatrização.

PALAVRAS-CHAVE: Compostos bioativos; cicatrização de feridas; feridas cutâneas

AGRADECIMENTOS: FAPEMA.



EFEITO ALELOPÁTICO DE *Petiveria alliacea* SOBRE A GERMINAÇÃO DE *Senna obtusifolia* e *Leucaena leucocephala*

João Vitor Castro Aguiar¹, Thiara Lopes Rocha², Aldenor de Sousa Carvalho³ Sinval Garcia Pereira⁴

¹ Universidade Federal do Maranhão, Programa de pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil, joao.aguiar@discente.ufma.br

² Universidade Federal do Maranhão, Programa de pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil, thiara.lopes@discente.ufma.br

³ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, aldenorsc901@hotmail.com

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, sinval.garcia@ufma.br

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas representam um problema frequente para os agricultores pois elas competem com as espécies cultiváveis por nutrientes, minerais, luz, água e área cultivada, causando sérios prejuízos à agricultura e perda de produtividade nas culturas (DEUBER, 1997). Se beneficiam no processo de competição por apresentarem alta rusticidade, resistência a pragas e doenças, habilidade de produzir grande número de sementes viáveis, facilidade de disseminação das sementes, rápida passagem da fase vegetativa para a reprodutiva, entre vários outros fatores inerentes a essas espécies (VASCONCELOS et al., 2012).

Diversas estratégias têm sido utilizadas para o controle das plantas daninhas em terras agricultáveis (BELLEZE et al., 2009). O controle químico tem sido bastante utilizado tendo em vista a facilidade de utilização, rápida ação, elevada eficácia e baixo custo. Diversos aleloquímicos de espécies vegetais desempenham um papel defensivo e são provenientes do metabolismo secundário, inibindo a ação de insetos herbívoros, pragas ou no desenvolvimento de outras plantas (ISMAN, 2006).

Os metabólitos secundários das plantas têm sido muito estudados pois podem possuir atividade inibitória e assim funcionarem como herbicidas naturais. Os metabólitos químicos responsáveis pela alelopatia são denominados aleloquímicos (LIMA et al., 2018). Os aleloquímicos, são capazes de alterar a germinação, o crescimento e o desenvolvimento de plantas (EINHELLIG, 2002).



A alelopatia possui potencial no manejo integrado de plantas invasoras, pela capacidade que as plantas possuem, inclusive as cultivadas, de produzirem aleloquímicos que inibem o crescimento de outros vegetais (WU et al., 2001).

O uso de plantas para verificação de potenciais alelopáticos vem se tornando cada vez mais comum (ALBACH, 2010). Em seus estudos, Jonhson et al (1997) utilizaram extratos da raiz de *P. allicea* contra *Cylas formicarius* (gorgulho-da-batata-doce) e *hypotheremus hampei* (besouro broca-de-café) obtendo resultados positivos e comprovando o potencial de *P. allicea* na ação inseticida.

Considerando os estudos já realizados que destacam o potencial biológico de *P. allicea* como inseticida e escassos os estudos sobre o seu potencial fitotóxico, objetivou-se analisar a fitotoxicidade da espécie sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de duas espécies invasoras, a *Senna obtusifolia* e a *Leucaena leucocephala*.

MATERIAL E MÉTODOS

A espécie *Petiveria alliacea* foi coletada na zona urbana do município de Itapecuru-Mirim (3° 23' 34" S, 44° 21' 32" W), localizado no norte maranhense. Coletou-se 2 kg de folhas que foi posto para secagem durante 10 dias em local ensombreado e após o mesmo foi triturado em liquidificador industrial.

Após a trituração, o material foi colocado em etanol 95% numa proporção de 1:6 (m: v), ficando em maceração por 10 dias; depois desse período, foram filtrados em papel filtro, obtendo a solução etanólica, as quais foram concentradas a vácuo, utilizando evaporador rotativo a 50°C, obtendo o extrato etanólico bruto. O extrato etanólico foi submetido à partição em funil de decantação, utilizando os solventes imiscíveis, água e acetato de etila, utilizou-se 200 mL de água, onde foi solubilizado o extrato etanólico, seguida da extração com 800 mL de acetato de etila, em quatro repetições de 200 mL, obtendo a fração aquosa.

Utilizou-se câmara de germinação, com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. O experimento foi realizado em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, forrada com uma folha de papel de filtro qualitativo, seguido da adição de 4 mL das soluções dos extratos nas concentrações de 0, 10, 20, 30, 60 e 80%. Em seguida foram colocadas 7 sementes das plantas receptoras *S. obtusifolia* e *M. pudica*. Também foi utilizado um agroquímico comercial (glifosato) a 2%.

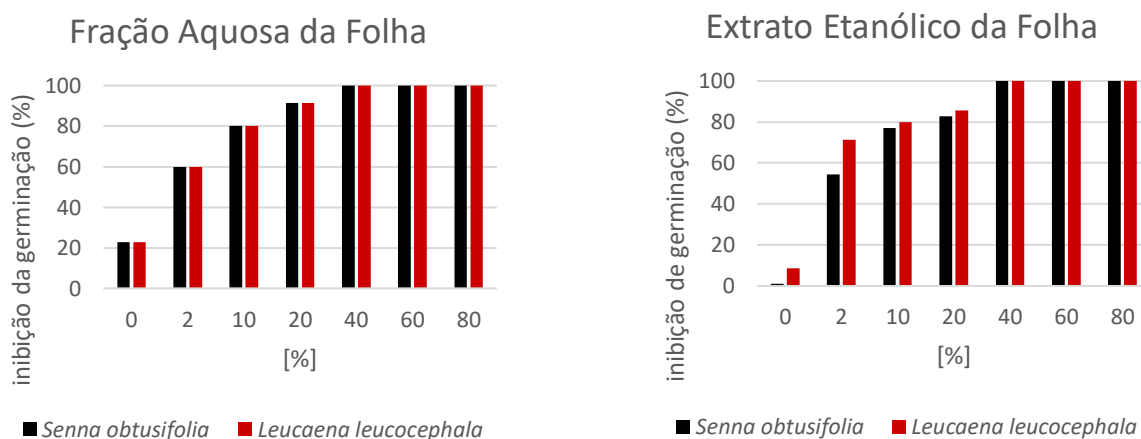


As testemunhas receberam apenas a solução aquosa de fungicida. Foi considerada semente germinada aquela que apresentou extensão radicular igual ou superior a 2,0 mm. As germinações das sementes foram monitoradas em períodos de 5 dias, sendo que 24 horas após a montagem do experimento foi realizada a primeira contagem de germinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados sobre os percentuais de inibição de germinação estão relacionados nos Gráficos abaixo. Conforme observado o percentual de germinação das sementes diminuiu drasticamente com o aumento gradativo das concentrações, independente do extrato ou fração e da semente testada. Nas três maiores concentrações, 40, 60 e 80%, a inibição da germinação foi de 100% em todos os tratamentos.

Gráfico 1. Média de inibição de sementes das espécies *Senna obtusifolia* e *Leucaena*



leucocephala tratadas com diferentes concentrações de extrato de *Petiveria alleacea* (0, 10, 20, 40, 60 e 80%) e com glifosato (2%).

Todos os solutos testados foram eficientes para reduzir a germinação quando comparado com a testemunha em água. Também se observa que em comparação com o controle positivo, a inibição nas germinações foi maior com a utilização dos extratos e frações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado alto efeito fitotóxico dos extratos e fração de *Petiveria alleacea* nas sementes de *Senna obtusifolia* e *Leucaena leucocephala*, visto que a partir das menores



concentrações houve reação negativa na germinação. Portanto, pode-se inferir que quanto maior a concentração dos extratos menor a germinação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal do Maranhão pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação;

Ao grupo de pesquisa do Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ), por toda estrutura, apoio e conhecimentos compartilhados.

À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

Albach, A. C. C.; Almeida, V. P.; Breier, T. B.; Barrella, W. 2010. Potencial alelopático das folhas de *Eucalyptus urophila*. **Revista Eletrônica de Biologia**, v.3, n.2, p. 32-47.

Belleze, G.; De Paula Dias, L. B.; Melloni, E. G. P.; De Alcântara, E. N. 2009 Métodos de controle de plantas daninhas e seus impactos na qualidade microbiana de solo sob cafeeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, n. 1, 67-75.

Deuber, Robert. 1997. **Ciência das plantas daninhas**. UNESP: FUNEP.

Einhellig, F. A. 2002. The physiology of allelochemical action: Clues and views.

Isman, M. B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 51, p. 45–66.

Johnson, L.; Williams, L. A. D.; Roberts, E. V. 1997. An insecticidal and acaricidal polysulfide metabolite from the roots of *Petiveria alliacea*. **Pestic. Sci.** 50(3): 228-232.

Lima, H. R. P.; Oliveira, S. C. C.; Ikeda, F. S.; Moraes, L. F. D. 2018. **Alelopatia:** potencialidades do seu uso no controle do mato. In: Oliveira, M. F. e Brighenti, A. M. Ed. Tec. Controle de Plantas Daninhas Métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia. 1º ed. Brasília, DF: Embrapa, 169 p.

Moares, E. A.; PIVA, J.; SARTOR, L.; CARVALHO, P. Avanços científicos em integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 6 n.2, 2011.

Vasconcelos, M. C. C.; Silva, A. F. A.; Lima, R. S. 2012. Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.1, p.01-06.

WU, H.; Haig, T.; Pratley, J.; Lemerle, D.; AN, M. 2001. Allelochemicals in wheat (*Triticum aestivum* L.): Variation of phenolic acids in shoot tissues. **Journal of Chemical Ecology**. New York, 27: 125-135.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

BIOTECNOLOGIA





LÂMINAS COMPOSTAS: UMA NOVA TÉCNICA PARA EXAME DOS POROS CEFÁLICOS DE BRANCHIOPODA EM MICROSCÓPIOS ÓPTICOS

Daniel da Silva Andrade¹, Francisco Diogo Rocha Sousa^{4,5}, Riccardo Mugnai^{1,2,3}

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, (arielly01santos@gmail.com), Laboratório de Limnologia, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UFMA);

² Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, MA, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, São Luís, MA, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF, Brasil.

⁵ Laboratório de Taxonomia Animal, Universidade Federal de Jataí (UFJ), Unidade Acadêmica Especial de Ciências Biológicas, Jataí, GO, Brasil.

Uma nova técnica para a otimização do estudo taxonômico de poros cefálicos em Branchiopoda para finalidades taxonômicas é apresentada. O estudo de poros cefálicos no clado é de grande importância nos estudos taxonômicos, sendo fundamental para a identificação das espécies de Chydoridae, como também sendo um elemento essencial para investigações filogenéticas e fisiológicas. O estudo destas estruturas é complexo e tradicionalmente é realizado dissecando o espécime e visualizando o escudo cefálico usando microscopia óptica, uma técnica demorada e que requer perícia técnica. Alternativamente, os protocolos de trabalho mais recentes incluem o uso de análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV), não dissecando o espécime, porém elevando o custo financeiro do processo considerando também os processos de desidratação e de metalização e inviabilizando assim este tipo de estudo para procedimentos rotineiros nos laboratórios que não possuem este recurso. Devido às dificuldades em observar e registrar os poros cefálicos em microscopia óptica, há uma tendência em excluir esta importante característica morfológica nas chaves de identificação mais recentes. Propomos assim uma técnica simples e de baixo custo para o estudo das aberturas cefálicas facilitando o estudo de Branchiopoda realizando uma lâmina específica utilizando lâmina padrão para microscopia óptica e um conjunto de lamínulas onde o espécime inteiro é posicionado, podendo ser sucessivamente orientado para a correta visualização dos poros e seu sucessivo registro. Teste de laboratório comparando os resultados obtidos realizando microscópio óptica clássica, MEV e óptica utilizando a nova metodologia mostraram a eficiência e a viabilidade econômica da técnica proposta, seja em grandes seja em pequenos Branquípodos.

PALAVRAS-CHAVE: Técnica de Montagem; Cladocera; Chydoridae.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UFMA) (Cód. PVCAA2980-2022) pela bolsa concedida, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão pela Bolsa de Apoio Técnico (grant n° BATI-05954/21).



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA





MEMÓRIAS PRÉ-PROFISSIONAIS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA: UMA ESTRATÉGIA PARA A SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GENÉTICA

CARNEIRO, Bruna Raquel Ferreira¹; OLIVEIRA, Gerly da Silva²; CANTANHEDE, Andrea Martins^{1,3}

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil,

(bruna.carneiro@discente.ufma.br) Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais;

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil, Curso Ciências Biológicas;

^{1,3} Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Biologia. Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga 65080805 - São Luís, MA – Brasil.

A utilização das memórias pré-profissionais dos licenciandos como uma estratégia didática pedagógica fornece subsídios para identificar a percepção dos discentes acerca do contexto social e cultural escolar por eles vivenciados na formação básica nas aulas de genética, possibilitando a compreensão das dificuldades do ensino e da aprendizagem, promovendo reflexões sobre as ações pedagógicas presentes no contexto escolar, de forma a aperfeiçoar a formação de sua identidade profissional. Esta pesquisa teve o objetivo de analisar as experiências pré-profissionais de licenciandos no ensino de genética na educação básica, identificando as práticas pedagógicas presentes nas memórias dos estudantes que marcaram sua formação escolar. A pesquisa é do tipo qualitativa exploratória para examinar o potencial pedagógico das memórias pré-profissionais, utilizando como instrumento para coleta de dados uma produção textual dos licenciandos sobre o ensino de genética na educação básica. Os relatos dos licenciandos sobre as experiências presentes nas suas memórias foram analisados por meio da análise de similitude, a nuvem de palavras e análise da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) utilizando o software IRAMUTEQ. Foram analisadas 63 produções textuais que revelaram um ensino de genética bastante fragmentado, além disso, fatores socioeconômicos e culturais são importantes e influenciam na realidade apresentada por cada discente. A qualidade na formação do professor contribui fortemente no processo de ensino de genética na educação básica e as memórias dos estudantes contribuíram para uma tomada de consciência, evidenciando os principais problemas na formação de professores de biologia e os fatores que acarretam as dificuldades no ensino de genética na educação básica.

Palavras-chave: Formação docente; Práticas docentes; Trajetória escolar



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

O ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS CONFORME A BNCC: REVISÃO INTEGRATIVA

Carla Luzia Moraes Sousa¹, Agatha Maria Marques Barroso¹, Amabille Marques Barroso¹, Maisa da Silva Vieira¹, Mateus Monteles Vieira¹, Charlyan de Sousa Lima², Claudio Gonçalves da Silva³

¹ Graduandos em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil (Luzia.carla@discente.ufma.br) /Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES;

² Preceptor do Programa Residência Pedagógica – UFMA/CAPES (2022-2024);

³ Docente da UFMA/CCCh – Orientador do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024).

INTRODUÇÃO

Pelo ordenamento legal da Educação Básica, há necessidade de uma base comum para os currículos nacionais; a Constituição de 1988 prevê uma fixação em termos de “conteúdos mínimos” para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

Com isso, houve a necessidade de uma base comum para a Educação Básica e à Lei de Diretrizes e Base da Educação n.º 9.394/96, em que seu artigo 26, define no § 1º do Artigo 1º, as orientações sob princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 1988; MICARELLO; 2016).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é um documento normativo e de referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, integrando esforços à Política Nacional da Educação Básica, visando contribuir com o alinhamento de outras políticas e ações referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da Educação (BRASIL, 2022).

MATERIAL E MÉTODOS

A busca por literatura científica ocorreu na plataforma de hospedagem Google Acadêmico. Foram selecionados os termos “Ensino”, “BNCC” e “Biologia” para pesquisa de

134



trabalhos científicos. Quanto ao período de análise, no filtro de periodicidade foi definido os anos 2019 a 2023. Com isso, foram selecionados 50 trabalhos para leitura e consecutiva análise. Com isso, houve abrangência de trabalhos em espectro desde delineamento da BNCC com ensino a análises mais holísticas que envolvem todo o desenvolvimento da BNCC e/ou sinergias intrínsecas ao ensino de áreas englobadas pelas Ciências Biológicas.

RESULTADO E DISCUSSÕES

O maior número de pesquisas debruçou-se a analisar a atuação docente em componentes curriculares da área das Ciências Biológicas e no delineamento acerca do ensino de ciências da natureza, ao longo das diferentes versões da BNCC, sob percepções curriculares distintas em cenários de implementação curricular.

As demais abordagens analisam a implicação de um “Novo Ensino Médio” e as influências diretas no componente curricular Biologia e na avaliação e formação de aprendizados, tal como os aspectos de trans e interdisciplinaridade com a percepção dos docentes e consequente alteração de postura docente. As outras delimitações abrangem o desenvolvimento histórico, pressupostos da BNCC, propriedades do pensamento evolutivo e científico, assim como as demandas e políticas curriculares da comunidade, dentre outros.

Segundo Machado et al., (2020), o processo de ensino e aprendizagem apresenta-se atualmente de forma insatisfatória, visto que há aplicação constante de métodos padronizados de avaliação de desempenho, sendo privilegiado os componentes curriculares português e matemática, podendo significar aos discentes que tais disciplinas são mais relevantes (GARCIA et al., 2018).

Com isso, há influência direta e significativa de nova configuração do Novo Ensino Médio sobre ameaças ao ensino de Biologia com desdobramentos na avaliação da aprendizagem e formação dos indivíduos. Por certo, o comprometimento do currículo na formação ocorre sob alinhamento de competências do docente e as competências correlacionadas ao currículo escolar, conduzindo ao empobrecimento pedagógico e profissional (OSTERMANN; REZENDE, 2021).

Tal empobrecimento pode ser entendido como produto de alinhamento aos padrões globais educacionais com aplicação de standardização como forma de controle e regulação



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

da educação. Com isso, a área de Ciências da Natureza posiciona-se sob o juízo do que é relevante e/ou lucrativo aos grupos dominantes. Por conseguinte, as ausências e o reducionismo de temas imprescindíveis afetam a formação crítica-social dos discentes (DE MATOS et al., 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A BNCC não retrata a diversidade brasileira, bem como os conteúdos que, considerados irrelevantes para a formação do indivíduo, são deixados de fora do convívio escolar.

É essencial que seja construído elo entre os órgãos governamentais responsáveis pela elaboração de tais parâmetros, incluindo os grupos que são abordados por ele, a fim de que se torne abrangente a todos através de discussões, debates e pesquisas dos aspectos que envolvam as questões históricas, políticas, culturais e pedagógicas.

Incentivamos análises críticas ao documento, de modo a possibilitar que docentes desenvolvam aulas com temáticas e delineamentos descaracterizados na Base.

AGRADECIMENTOS

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsas e consequente suporte à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil:**

Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: 1988. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 19 JAN 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** 2022. SUPER USER.

Início. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

DE MATTOS, KÉLLI RENATA CORRÊA; AMESTOY, MICHELI BORDOLI; DE TOLENTINO NETO, LUIZ CALDEIRA BRANT. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 22-34, 2022.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

GARCIA, PAULO SÉRGIO; PREARO, LEANDRO; ROMEIRO, MARIA CARMO; BASSI, MARCUS. Políticas educacionais e o ensino de ciências no Brasil: o caso do IDEB. **Revista de Educação Pública**, v. 27, n. 64, p. 251-274, 2018.

MACHADO, MARIA HELENA; MEIRELLES, ROSANE MOREIRA SILVA. Da “LDB” dos anos 1960 até a BNCC de 2018: breve relato histórico do ensino de Biologia no Brasil. **Debates em educação**, v. 12, n. 27, p. 163-181, 2020.

MICARELLJO, H.A.L da S. A BNCC no contexto de ameaças ao estado democrático de direito. **EccoS–Revista Científica**, n. 41, p. 61-75, 2016.

OSTERMANN, F., & REZENDE, F. (2021). BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista minimalista que precisa ser revogado. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 38(3), 1381–1387. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2021.e85172%20>



CULTIVO DA MANDIOCA: UTILIZANDO A MÚSICA NA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA SOBRE UMA TRADIÇÃO CULTURAL NO MARANHÃO

**OLIVEIRA, Gerly da Silva¹; CARNEIRO, Bruna Raquel Ferreira²,
CANTANHEDE, Andrea Martins^{1,3}**

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil
(gerly.oliveira@discente.ufma.br), Curso Ciências Biológicas;

²Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais;

^{1,3} Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Biologia. Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga 65080805 - São Luís, MA – Brasil.

A música oferece subsídios didáticos-pedagógicos complementares para o processo de ensino/aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. É um recurso didático utilizado historicamente pela humanidade para formação dos cidadãos. Este projeto teve o objetivo de conhecer o papel desse recurso no ensino de Biologia como estratégia facilitadora na mediação dos conhecimentos conceituais relacionados aos conhecimentos científicos e conhecimentos culturais sobre a mandioca. A abordagem é qualitativa, buscando analisar a percepção dos estudantes sobre os temas biológicos através da discussão do tema “Reino Plantae”. A pesquisa foi realizada em uma escola pública do município de Chapadinha-MA, com a participação de estudantes da 3ª série do ensino médio. Inicialmente foi realizada uma aula expositiva dialogada abordando o “Reino Plantae” desenvolvendo os conteúdos sobre classificação biológica e morfologia das plantas, utilizando a mandioca como modelo para discutir aspectos relacionados a cultura alimentar relacionada ao seu cultivo e o papel econômico e sociocultural através da música “Farinha” na aproximação dos assuntos discutidos durante a aula. O instrumento de coleta de dados foi um questionário aplicado após a realização das atividades educativas. As respostas dos estudantes foram organizadas em corpus textuais e analisados no programa IRAMUTEQ com a análise de similitude e nuvem de palavras revelando que os estudantes utilizaram conhecimentos científicos nas suas produções textuais relacionando suas respostas a trechos da música ‘farinha’. Os estudantes evidenciaram em suas respostas que a farinha é um produto crucial para as famílias de baixa renda da região Nordeste do Brasil e que faz parte de suas culturas e hábitos alimentares. Reconhecem que a mandioca é cultivada de forma artesanal em sua região destacando o tipo de solo apropriado e a estação anual propícia, citaram ferramentas usadas no processo de plantação e os procedimentos manuais e instrumentais desde a extração da mandioca da Terra até o preparo dos produtos derivados da raiz que ocorrem de forma coletiva entre os agricultores. Os mesmos expuseram os principais problemas ambientais sendo as “queimadas” e os “desmatamentos”, e mencionaram ainda a poluição dos rios com as substâncias químicas e tóxicas que envolvem o cultivo da mandioca. Portanto, a música utilizada na mediação colaborou para que os estudantes conseguissem relacionar os conhecimentos empíricos com os científicos e ao meio/realidade onde estão inseridos.

PALAVRAS-CHAVE: Botânica; Conhecimento biológico; *Manihot esculenta*



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

RELATO DE EXPERIÊNCIA: VIVÊNCIA DE RESIDENTES NUMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA, MA

Gabriel Ferreira Mendes¹, Viviane Diniz Lima¹, Rayane Viana Sousa¹, Denilson da Costa Bezerra¹, Gustavo Matheus de Lima Silva¹, Kayron Batista Araújo¹, Michelle Araújo de Sousa², Cláudio Gonçalves da Silva³

¹ Graduandos em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil (www.gabrielherr@gmail.com)/ Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024);

² Preceptora do Programa Residência Pedagógica – UFMA/CAPES (2022-2024);

³ Docente da UFMA/CCCh – Orientador do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024).

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de relatar as ações desenvolvidas no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP) da CAPES, a partir da perspectiva e experiência dos residentes mediante um engajamento ativo e dinâmico no ambiente escolar. Realizou-se uma ampla discussão entre os seis residentes (cinco bolsistas e uma voluntária), considerando a participação ativa na vivência da escola, a partir de uma observação sistemática e crítica em função das ações desempenhadas em uma escola pública estadual do município de Chapadinha, MA. Esse relato teve como base as discussões de reuniões com a equipe do Residência Pedagógica, onde estão incluídos os residentes, preceptor, docente orientador e a gestão da escola campo. As ações objeto deste estudo envolveram reuniões onde os residentes e o orientador foram apresentados ao corpo docente da escola, dimensionando as atividades a serem executadas ao longo da vigência do programa (2022-2024) e, além disso, foram realizadas a leitura e discussão do Projeto Político Pedagógico da escola campo, assim como um estudo sistematizado sobre a BNCC, envolvendo o ensino de Ciências e de Biologia, e sua aplicabilidade no contexto escolar, tendo em vista a mudança da forma de atuação da escola, partindo de um sistema regular para o integral, o que demanda grandes desafios à comunidade escolar. Destacamos ainda o papel fundamental dos residentes na participação da culminância das eletivas, realização de matrículas, acompanhamento da semana pedagógica e recepção dos alunos para o ano de 2023, trazendo o residente para a vivência no âmbito escolar, reforçando a importância do PRP na formação de recursos humanos para que possam atuar de forma efetiva no mundo do trabalho, saindo então do exclusivismo da teoria para a prática em sala de aula. Neste contexto, ressaltamos que as atividades desenvolvidas até então, foram compreendidas de forma positiva para uma formação sistematizada e pragmática enquanto graduandos, sendo que o PRP contribuiu de forma significativa para a formação docente, uma vez que propicia a vivência escolar de forma real e concreta, aprimorando concepções estabelecidas enquanto futuro profissional.

PALAVRAS-CHAVES: Ciências da Natureza; Tecnologia; Mundo do Trabalho



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

AUTONOMIA E DEMOCRATIZAÇÃO ESCOLAR: UMA ANÁLISE DO PLANO DE AÇÃO

Carlos Thiago dos Santos Filgueira¹; Rosaniele Machado Dutra¹; Tiago e Silva Souza¹; Maria Erika de Sousa Silva¹; Antônio Malone Fernandes Cruz¹; Aurora Monteiro Azevedo Pereira Neta¹; Moebio Meneses Araújo Carvalho²; Cláudio Gonçalves da Silva³

¹ Graduandos em Ciências Biológicas (licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil (carlos.thiago@discente.ufma.br) / Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022/2024);

² Preceptor do Programa Residência Pedagógica – UFMA/CAPES (2022/2024);

³ Docente da UFMA/CCCh – Orientador do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022/2024)

RESUMO

O Plano de Ação é um documento que norteia as atividades administrativas e pedagógicas da instituição educacional, direcionando os agentes responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem aos objetivos alicerçados em sua elaboração. O documento é previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pois evidencia a independência das escolas para a formulação da proposta pedagógica e permite a edificação coletiva do documento que irá nortear as atividades educativas. Assemelhando-se ao Projeto Político Pedagógico, fomenta a autonomia e a emancipação escolar, considerando o contexto social, político e econômico da comunidade na qual a instituição esteja inserida. Desta forma, destacamos que esta pesquisa teve como objetivo, analisar o planejamento escolar que norteia a tomada de decisões no cotidiano de uma escola pública integral da rede estadual de ensino, localizada no município de Chapadinha - MA. O estudo consistiu em uma análise documental que possui caráter qualitativo e descritivo, identificando as contribuições e problemáticas na elaboração do documento, assim como a sua eficácia na emancipação escolar. O Plano de Ação é o principal documento nesse contexto que apresenta o diagnóstico das atividades realizadas ao longo do ano, além disso, subsidia a realização de possíveis atividades escolares e administrativas, assim como possíveis intervenções no processo de ensino e aprendizagem. Por meio dele possibilita-se a união entre prática e teoria, realizando a identificação de situações, problemas e possibilidades do uso de metodologias que englobem as necessidades exigidas pela sociedade. Nesse ínterim, apesar da eficiência do planejamento alicerçado no Plano de Ação, alguns pontos são evidenciados visando sua melhoria, como a necessidade de maior participação dos responsáveis pelos estudantes, a cooperação da população local, assim como investimentos em recursos, formações continuadas dos profissionais e melhoria na infraestrutura da escola. Mediante a idealização da gestão democrática da instituição, o protagonismo dos alunos permitiu que os objetivos fossem alcançados, evidenciando a eficácia das ações empregadas pela comunidade escolar que possibilitou instruir, formar e capacitar seus alunos em consonância com as exigências da vida, assumindo assim o seu protagonismo em relação ao mundo do trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento Escolar; Gestão Democrática; Emancipação; Projeto Político Pedagógico.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

TRILHA INTERPRETATIVA NO CERRADO: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM DA BOTÂNICA

Aldenor de Sousa Carvalho¹, Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo²

^{1,2}Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP: 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil:
aldenorsc901@hotmail.com; jeane.abreu@ufma.br

INTRODUÇÃO

Para Do Vale Lima; Dutra e Silva; Peixoto (2019), as trilhas interpretativas funcionam como importantes ferramentas no processo de ensino-aprendizagem de botânica e pode ser fundamental para a formação do saber e o desenvolvimento do conhecimento sobre o meio ambiente.

Considerando que o ensino em espaço não formal complementa a educação que acontece no ambiente escolar e deve ser executado de acordo com as metodologias de ensino, fundamentadas nos conhecimentos didáticos, para realizar uma trilha interpretativa com finalidade educativa é necessário o planejamento de uma sequência didática.

A pesquisa teve como propósito propor estratégia pedagógica para o ensino/aprendizagem da Botânica, a partir da análise das oportunidades interpretativas associadas aos pontos selecionados em uma trilha no cerrado, afim de ampliar as possibilidades pedagógicas para os docentes de Biologia, com a produção de uma sequência didática para ser utilizada por eles como alternativa metodológica e, assim, contribuir para minimizar as lacunas do processo ensino-aprendizagem da Botânica.

Portanto, os resultados visam atender as demandas das escolas de Ensino Médio de Chapadinha (MA) em relação às atividades de educação em espaço não formal.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2021 a julho de 2022. O estudo foi realizado em uma área de vegetação nativa, localizada no Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), município de Chapadinha-MA, (3°44'07"S 43°19'10"O). A vegetação predominante na região é considerada, segundo o Sistema Ecológico de Classificação Brasileira (IBGE, 2012), como Savana (Cerrado stricto sensu).

O percurso total da trilha é de aproximadamente 231 metros, constituindo-se numa trilha de fácil acesso e tem o seu fim caracterizado pela conexão com a área externa do Museu. Para a realização das atividades ao longo da trilha, contemplando chegada, percurso, centro interpretativo, aplicação de 10 questionários, discursões e finalização do percurso, serão necessárias cerca de 4 horas.

As atividades desta pesquisa foram desenvolvidas utilizando-se os procedimentos metodológicos adaptados a partir do trabalho de Gonçalves e Canto-Silva (2018).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fazer a verificação das oportunidades interpretativas nos pontos selecionados na trilha, levou-se em conta os aspectos significativos que cada ponto apresentava, conforme descrição abaixo:

- **Ponto 01:** a área preserva a diversidade das espécies, neste local da trilha pode-se trabalhar os aspectos relacionados a diversidade das espécies arbóreas nativas e a importância da conservação do cerrado. Devido estar localizado próximo à rua de acesso, tem espaço para a realização de dinâmicas de acolhimento dos participantes.

- **Ponto 02:** localizado no interior da mata, apresenta vestígios da ação humana e árvores de grande porte. Além disso, devido à largura deste espaço, fica mais fácil agrupar os visitantes nesta para as atividades lúdicas. Neste ponto da trilha também é possível perceber a diferença da temperatura em relação à parte inicial dela, local é muito mais fresco e úmido.

Dentre as plantas presentes neste local tem-se o bacuri (*Platonia insignis* Mart.), pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl), Janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel) e o tucum (*Astrocaryum vulgare* Mart.), dentre outros. Deve-se aproveitar o momento para explorar essa diversidade.

- **Ponto 03:** está localizado na transição da mata mais fechada para área aberta, apresenta várias áreas de grande porte contrastando com a região vizinha, com grande quantidade de gramíneas, tornando um local crucial para reforçar a relação planta-homem.

- **Centro Interpretativo:** Museu de História Natural do Leste Maranhense, localizado próximo a trilha, dispõe de auditório, salas e coleções científicas. Trata-se de uma instituição.

O Museu pode ser utilizado para abordagens de conteúdos relacionados à botânica, pois ele dispõe de coleção científica e exposição pública dinâmica. A qual já se constitui como parte da realidade para um grande público de Chapadinha, beneficiando especialmente o público infanto-juvenil, além de atrair atenção de adultos e visitantes de cidades vizinhas.

PROPOSIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA OS PONTOS INTERPRETATIVOS

Partindo da caracterização dos pontos interpretativos, foram constituídos subtemas relacionados ao tema “bioma cerrado” e, posteriormente, estabelecidas estratégias, constituídas de atividades a serem conduzidas por um ou mais intérpretes (professores ou outros) nos quatro locais de parada.

Tais estratégias foram apresentadas sob a forma de uma sequência didática, com duração de três horas, contemplando chegada, percurso, pontos de parada, aplicação de questionários e discussões sobre os temas abordados na trilha.

- Ponto 1: Subtema - **Diversidade das espécies nativas do Cerrado: conhecer para preservar**

- **Atividade:** Aprendendo o triunfo da grandeza e a humildade do bambu.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

- **Objetivo:** Sensibilizar os participantes para atuarem como protagonistas em práticas coletivas e individuais voltadas a conservação ambiental.
 - **Materiais:** Papel A4 com frases impressas.
 - **Duração:** 30 minutos.
 - **Técnica:** atividade em grupo, completar as frases e gerar reflexões.
- Ponto 2: subtema – **O homem na natureza e a percepção do extraordinário.**
- **Atividade 01:** Utilização dos sentidos.
 - **Objetivo:** Importância de desacelerar a mente e utilizar os diferentes sentidos para perceber o ambiente da trilha e sua beleza, considerando sons, cores, temperatura, umidade e cheiro.
 - **Materiais:** Prancheta, caneta e papel.
 - **Duração:** 30 minutos.
 - **Técnica:** atividade em grupo, completar as frases e gerar reflexões.
- **Atividade 02:** Matéria prima natural.
 - **Objetivo:** Transmitir aos alunos conhecimentos sobre os benefícios e importância econômica das plantas para a vida do ser humano, enfatizando as contribuições da botânica no cotidiano das pessoas.
 - **Materiais:** papelão, papel, caneta e tesoura.
 - **Duração:** 25 minutos.
 - **Técnica:** atividade em grupo, completar as frases e gerar reflexões.
- Ponto 3: Subtema - **Conexão entre o patrimônio natural e cultural no CCCh**
- **Atividade:** Para ter, é preciso preservar.
 - **Objetivo:** Conscientizar os alunos sobre a importância do meio ambiente e como o homem interfere neste meio, envolvendo toda a comunidade escolar e o entorno onde vivemos para pensar nas soluções para os problemas atuais e na construção de um futuro desejado por todos, visando a preservação das espécies botânicas.
 - **Materiais:** caneta, papel e fita adesiva.
 - **Duração:** 30 minutos.
 - **Técnica:** atividade em grupo, completar as frases e gerar reflexões.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

- Centro interpretativo: **Museu de História Natural do Leste Maranhense.**

- **Atividade 01:** Dimensão do conteúdo científico.
- **Objetivo:** apresentar aos participantes o acervo científico do museu, composto por exemplares representativos da biodiversidade local.
- **Materiais:** caneta, prancheta e papel.
- **Duração:** 30 minutos.
- **Técnica:** visita guiada.

- **Atividade 02:** Socialização da aprendizagem adquirida na trilha.
- **Objetivo:** oportunizar aos participantes a troca e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na trilha.
- **Materiais:** caneta, folha papel A4, prancheta, questionários.
- **Duração:** 60 minutos.
- **Técnica:** roda de diálogo e aplicação de questionário.

Para Camargo e Coelho (2021) interpretar é atribuir um sentido ou um significado a signos ou a símbolos, dentro de determinados parâmetros.

Os meios interpretativos possuem atributos especiais como: a sensibilização do público, a interação e a conscientização. E através destes meios é possível se passar a mensagens ao público de maneira informal, contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem de maneira mais agradável e a Trilha Interpretativa, em particular, encerram estes atributos através da mediação do Intérprete.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa maneira, espera-se que esta estratégia de ensino possibilite aos alunos participantes a oportunidade de aprender, de reconhecer, de respeitar e valorizar as plantas mediante a abordagem dos conteúdos de forma interativa na trilha.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fapema e a UFMA – CCCh pelo o apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, C. F. de; COELHO, S. C. A. Aspectos da educação e da interpretação ambiental no Ecoturismo no Brasil. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [S. l.], v. 14, n. 1, 2021. DOI: 10.34024/rbecotur.2021.v14.6766. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6766>. Acesso em: 27 jul. 2022.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

DO VALE LIMA, R. E.; DUTRA E SILVA, M. F. G.; PEIXOTO, J. DE C. Educação Ambiental, Pesquisa e Extensão Universitária: Um Relato sobre as Atividades na Trilha Ecológica do Tucano, Goiás, Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 8, n. 3, p. 528-532, 1 set. 2019.

GONÇALVES, P. C. & CANTO-SILVA, C.R. Elaboração de roteiro para uma trilha interpretativa no Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre (RS). **Revbea**, v.13, n.3, p.122-142, 2018.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Carlos Thiago dos Santos Filgueira¹; Rosaniele Machado Dutra¹; Aurora Monteiro Azevedo Pereira Neta¹; Tiago e Silva Souza¹; Maria Erika de Sousa Silva¹; Antônio Malone Fernandes Cruz¹; Moebio Meneses Araújo Carvalho²; Cláudio Gonçalves da Silva³

¹ Graduandos em Ciências Biológicas (licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil (carlos.thiago@discente.ufma.br) / Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022/2024);

² Preceptor do Programa Residência Pedagógica – UFMA/CAPES (2022/2024);

³ Docente da UFMA/CCCh – Orientador do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022/2024)

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular é considerada uma proposta à organização do currículo em nível nacional, prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e na Constituição de 1988. A utopia de igualdade do ensino e aprendizagem no Brasil é prevista pelo documento, porém a sua elaboração tem essência de preparação para o sistema capitalista, e não finalidades realmente humanísticas. Sendo referência para as instituições de ensino nacional, o texto nacional demonstra trouxe reflexões após a sua atualização em 2018, com a reforma do novo ensino médio. O domínio capitalista na educação e o discurso a respeito dos conhecimentos realmente úteis para o exercício das profissões marcaram a edificação do documento, direcionando os estudantes para a competitividade no mercado de trabalho. Com a sua influência na formação inicial e continuada dos professores, o documento deve ser fortemente analisado no cenário da atual educação vigente no Brasil, lutando contra a alienação. Portanto, a presente pesquisa consistiu em uma análise documental que possui caráter qualitativo e descritivo, visando analisar as implicações no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio, discutindo as principais relevâncias para a concentração de uma educação democrática e que se preocupe a pluralidade de sujeitos. O estudo foi elaborado a partir da leitura de referenciais bibliográficos publicadas no período entre 2016 a 2022, visando compreender o aparato crítico-ideológico presente no documento. A investigação trouxe subsídios de que a dualidade educacional e o fenômeno do neoliberalismo existente vêm desconstruindo a real essência da educação. Os resultados das ações sociais e históricas possibilitaram a mobilização de mudanças na educação, superando as mazelas históricas da educação. Portanto, a educação firmada pela Base Nacional Comum Curricular trouxe, para a área das Ciências Naturais e suas Tecnologias algumas essenciais que visam o desenvolvimento da curiosidade e do pensamento crítico dos alunos, porém ainda há lacunas a serem melhor elaboradas e construídas para que a utopia da igualdade educacional seja alcançada.

PALAVRAS-CHAVE: Educação; Utopia da Igualdade; Capitalismo; Luta de Classes.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

EMPREGO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE BIOLOGIA

**CARVALHO, Lucymara da Silva Bogéa¹; CARNEIRO, Bruna Raquel Ferreira¹;
BANDEIRA, Maria da Conceição Abreu²; REBÊLO, José Manuel Macário³;**

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil, (lucymarabogea@gmail.com) Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais;

² Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Saúde, Avenida Brasil – de 3503 a 7799 – lado ímpar Manguinhos Rio de Janeiro, Brasil;

³ Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia. Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga 65080805 - São Luís, MA – Brasil.

RESUMO

No ensino de Biologia é muito importante a utilização de metodologias que valorizem o contato dos alunos com diferentes tipos textos científicos, pois estas permitem acesso à informação, possibilitam a contextualização de conteúdos e a discussão de questões atuais. Em meio a essas discussões, na academia há um anseio dos graduandos em Biologia em buscar aproximações dos seus trabalhos científicos com seu entorno social, ultrapassar o espaço da produção da ciência, que em sua maioria são reconhecidos ou isolados por laboratórios fechados e de acesso restrito. Observando toda essa problemática que permeia entre os colegas de graduação, duas discentes, uma doutoranda e um professor da instituição, desenvolveram diversas atividades pedagógicas dentre elas a produção de textos de divulgação científica com graduandos da disciplina de Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, campus Bacanga. O mesmo teve o objetivo de traduzir o conhecimento científico para uma linguagem acessível ao público alvo, diminuindo a distância entre o cidadão e a ciência. Para realização da atividade os trinta e cinco alunos ativos na disciplina, foram divididos em 6 equipes, que por meio de sorteio cada uma recebeu o tema que deveria ser abordado. Dentre os temas disponíveis, os seis selecionados foram: Queimadas e suas consequências, Poluição sonora, Lixo urbano, Desmatamento e extinção de espécies, Despejo de esgoto em rios e canais, Poluição do ar e seus efeitos no bairro da Vila Maranhão em São Luís - MA, ambos pertinentes para guiar debates em sala de aula, e palestras de sensibilização na comunidade civil. Cada equipe apresentou seu texto de divulgação científica (TDC) para a turma que caso necessário, sugeria possíveis modificações para melhor agregar valor ao texto final. Em consonância a esses fatos, o material elaborado mostrou que essa metodologia retira o ensino de ciências do formato tradicional, utilizando livros didáticos e aulas expositivas. Fazendo com que os alunos se aproximem do discurso científico veiculado nas mídias, para que assim possam melhor compreender os conteúdos curriculares, e possam ter capacidade de argumentação quanto aos assuntos divulgados. Pode-se concluir dessa forma, que o trabalho desenvolvido pelos discentes se mostrou um excelente instrumento para o ensino de ciências pois aproxima a realidade do estudante e comunidade civil aos conteúdos curriculares, tornando-se um instrumento didático fundamental ao professor na atualização dos conteúdos programáticos, e promove o alcance das inovações científicas e tecnológicas a toda população.

Palavras-chave: Ensino; Divulgação científica; Metodologia.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

ETNOCIÊNCIAS





ANIMAIS SILVESTRES CAÇADOS NO MUNICÍPIO DE ANAPURUS, MARANHÃO

SANTOS, Pedro Victor Cardoso dos¹; FERREIRA, Felipe Silva²; BRITO, Samuel
Vieira^{1,3};

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil (pedro.cardoso@discente.ufma.br), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais; ² Núcleo de Estudos de Conservação da Caatinga (NECC)/Colegiado de Ecologia, UNIVASF, Senhor do Bonfim-BA, Brasil; ³ Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Rodovia MA 230, Km 04, S/N, Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil.

As interações que culturas humanas mantêm com a fauna é foco de estudo da etnozoologia, ramo que se dedica a investigar os conhecimentos e usos dos animais pelos seres humanos. Nesse sentido, estudos etnozoológicos são importantes, pois tendem auxiliar na avaliação de impactos que comunidades humanas exercem sobre a fauna. Desse modo, a pesquisa objetivou disponibilizar um inventário das espécies caçadas no município de Anapurus, Maranhão. O estudo foi realizado na Zona Urbana do município de Anapurus que está localizado na mesorregião Leste Maranhense e na microrregião de Chapadinha e ocorreu entre os meses de janeiro a setembro de 2021, a realização do mesmo foi autorizada pela plataforma Brasil sob o CAAE: 43296821.8.0000.5087. O caráter do estudo é descritivo qualitativo, onde questionários semiestruturados foram aplicados a 21 caçadores do sexo masculino com idades entre 18 a 72 anos. A seleção da amostra se deu pela técnica "bola de neve", esse tipo de amostragem escolhe um pequeno grupo que se encaixa nos critérios da pesquisa e essas pessoas indicam novos contatos. A identificação das espécies seguiu as descrições fornecidas pelos entrevistados e consultas de listas de espécies disponíveis na literatura, além da averiguação dos *status* de conservação das espécies por meio do Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção e da lista da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Os dados qualitativos foram quantificados e tabelados mediante a utilização do Microsoft Excel 2016[®] que favoreceu a mensuração das frequências absolutas (fa), relativas (fr) e percentuais (fp) para as categorias necessárias. Foram citadas 23 espécies de animais caçados, sendo 56,52% aves e 43,48% mamíferos. Das espécies mais desejadas durante atividade de caça no município está: Cutia (*Dasyprocta sp.*) com 10% das citações, a Nambu (*Crypturellus tataupa*) e o Veado jatinga (*Mazama nemorivaga*) com 9% cada. Ao nível de família, a Columbidae lidera o somatório com 40 citações. Quando analisados a nível nacional praticamente todas as espécies se enquadram no status "LC" que configuram animais com ampla distribuição (menos preocupante), com exceção das espécies *Mazama americana* e *Mazama nemorivaga* com status "DD" (dados insuficientes). A nível internacional (IUCN), a maioria dos animais também apresentam status "LC". Diante dos resultados apresentados uma lista com 23 espécies, sendo 3 com maiores taxas de citações foi disponibilizada. Apesar da fauna listada em grande parte possuírem status "LC", com exceção de duas espécies com status "DD", a superexploração localmente pode direcionar esses animais ao declínio populacional.

PALAVRAS-CHAVE: Etnozoologia; Fauna; Leste Maranhense.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

GENÉTICA E MEIO AMBIENTE





REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

GENÉTICA E GENÔMICA DA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA: UMA ABORDAGEM CIENCIOMÉTRICA

Joellyson Lucas da Conceição dos Santos¹; João Victor Mendes Cardoso¹; Ana Paula Viana Amurim¹; José Ribamar Gomes Aguiar¹; Marcos Vinícius Bohrer Monteiro Siqueira²; Elizabeth Ann Veasey³; Wellington Ferreira do Nascimento¹.

¹Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Chapadinha, Brasil. Autor correspondente: jlc.santos@discente.ufma.br;

²Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Frutal, Minas Gerais, Brasil;

³Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Genética, São Paulo, Brasil.

RESUMO

A Amazônia é um dos biomas de maior predominância da América do Sul. A sua diversidade genética é um recurso imensurável e que pode ser empregada para entender a filogenia, filogeografia, estado de conservação e métodos de proteção da diversidade de frutíferas amazônicas. Todavia, estudos voltados para a área da genética da conservação de frutíferas amazônicas abordados pela cienciometria ainda são escassos. Diante disso, este estudo teve como objetivo identificar o estado da arte das publicações científicas sobre a genética da conservação das frutíferas amazônicas entre os anos de 1945 e 2021. Informações sobre as principais espécies nativas estudadas, periódicos científicos, subáreas da genética da conservação, metodologias, entre outras, foram retiradas de artigos obtidos a partir da plataforma *Web of Science* por meio das palavras-chaves "fruit" e "Amazon". Foram obtidos 983 artigos, sendo 208 selecionados e submetidos a análises de diversidade e temporalidade. Os resultados obtidos demonstram que o Brasil é o país que possui a maior quantidade (61,5%) de pesquisas desenvolvidas na área da genética da conservação de frutíferas amazônicas. A espécie mais estudada foi a castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*), com 5,9%, seguida do cacau (*Theobroma cacao*), com 5,6%, e o camu-camu (*Myrciaria dúbia*), com 5,2%. Os marcadores mais utilizados foram os caracteres agromorfológicos (59%) e os microssatélites (10%). A subárea que mais se destacou foi a destinada para a caracterização agromorfológica de germoplasma das frutíferas. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA foi a instituição que mais financiou pesquisas que envolvem genética da conservação, com 12%, seguida do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA, com 6,7%. O periódico *Genetics and Molecular Research* apresentou mais publicações na área, com 6,7%, seguido da *Acta Horticulturae*, com 5,8%. Com base nesses resultados é possível concluir que a diversidade e a temporalidade são crescentes nos últimos 10 anos para todos os dados obtidos para as pesquisas e publicações. A maioria das pesquisas sobre genética de frutíferas amazônicas tendem a ser desenvolvidas, financiadas e publicadas por autores, instituições e periódicos brasileiros. Provavelmente, essa predominância brasileira ocorre pela facilidade de acesso a Amazônia. Vale ressaltar que estes estudos dão preferência às espécies de maior interesse econômico e para metodologias que fazem o uso de características fenotípicas e moleculares de fácil análise e manuseio.

PALAVRAS-CHAVE: Bioma Amazônico; Diversidade genética; Marcadores moleculares.



GENÉTICA DA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS DO CERRADO: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

CARDOSO, João Victor Mendes¹; NASCIMENTO, Wellington Ferreira do¹; SANTOS, Joellyson Lucas da Conceição¹; AMURIM, Ana Paula Viana¹; AGUIAR JUNIOR, José Ribamar Gomes¹; SIQUEIRA, Marcos Vinicius Bohrer Monteiro²; VEASEY, Elizabeth Ann³;

¹ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais – PPGCAM/UFMA, Chapadinha, Maranhão, Brasil, autor correspondente:
jvm.cardoso@discente.ufma.br;

² Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Unidade Frutal, Minas Gerais, Brasil;

³ Departamento de Genética, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo – ESALQ/USP;

RESUMO

As espécies frutíferas desempenham um papel fundamental no Cerrado, entretanto poucas informações estão disponíveis sobre a genética da conservação dessas espécies. Diante desse contexto, objetivou-se realizar uma análise cienciométrica da produção científica sobre genética da conservação das frutíferas do Cerrado no intuito de direcionar a alocação de recursos em pesquisas futuras que possam contribuir nas decisões de manejo e conservação destas espécies. Foi realizada uma busca dos artigos na plataforma *Web of Science*, publicados entre 1945 a 2021. Foram considerados na análise o nome dos autores, nome do periódico, o ano de publicação, país de filiação do autor principal, instituições, o nome da espécie e da família botânica, marcadores moleculares utilizados, a subárea da genética que cada artigo se enquadrava e o tipo de análise estática utilizada. A partir da busca no banco de dados, foi possível recuperar 691 estudos, sendo que apenas 56 se enquadraram na pesquisa e serviram de amostra para a análise. Foi observado que os anos de 2008 a 2012 foi o período que se obteve o boom de trabalhos divulgados. Esse resultado está intimamente ligado ao alerta da comunidade científica com o crescimento da área de desmatamento e do interesse pelo arcabouço de biodiversidade do bioma. Além disso, o aumento do financiamento em pesquisas pelas agências financiadoras (CAPES e CNPq) contribuiu para a crescente do desenvolvimento de pesquisas. Ficou evidente também o aumento gradual da diversidade de revistas, uma vez que os artigos encontrados estão dispersos em 34 revistas, sendo que a Revista Brasileira de Fruticultura (14,3%) e a revistas *Genetics and Molecular Research* (10,7%) foram as que apresentaram o maior quantitativo de publicações. Quanto aos institutos de pesquisas, 56 institutos publicaram estudos sobre a temática, sendo que as instituições da região sudoeste e centro-oeste foram as que mais publicaram, demonstrando, assim, a centralização do conhecimento nessas duas regiões. Foram registrados dados para 16 famílias botânicas, sendo a Myrtaceae (18,6%, 11 espécies) e Caryocaraceae (15,2%, 9 espécies) tiveram o maior número de espécies estudadas. Existem marcadores desenvolvidos/transferidos para 15 espécies de frutíferas do Cerrado, com maiores registros de publicações usando marcadores SSR (19%, 11 publicações), RAPD (12%, 7 publicações), ISSR (5%, 3 publicações) e Isoenzimas (5% ou 3 publicações). Portanto, é possível inferir que teve um aumento significativo de publicações na área da Genética da Conservação nos últimos anos e que os esforços científicos têm gerado notório conhecimento sobre a genética de plantas frutíferas. Entretanto, vale ressaltar que ainda existe uma enorme diversidade de espécies que precisam ser estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Savana; Plantas frutíferas; Marcadores moleculares; Diversidade genética.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

IMPACTOS AMBIENTAIS





IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

¹Roseane Borba dos Santos Cruz, ²Keila Camila da Silva, ³Flavia dos Santos Silva

¹ Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM). Centro de Engenharias (CEng, Cotada), Campus Porto. E-mail: rosyty708@gmail.com, Pelotas, (RS), Brasil.

² Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

³ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

RESUMO

Atualmente no mundo, mais de 4, 2 bilhões de pessoas vivem sem acesso aos serviços de saneamento básico. No Brasil, a lei federal nº 14.026/2020, instituiu o novo marco legal do saneamento básico. Além disso, o saneamento básico é um direito definido pela Lei nº 11.445/2007 e assegurado pela Constituição Federal. O saneamento abrange como serviços básicos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A revolução urbana, ligada a revolução industrial datadas do século XIX e XX, trouxe consigo consequências, como impactos socioambientais consideráveis, principalmente em países em desenvolvimento devido a urbanização desordenada e sem planejamento como ocorreu no Brasil. Em 2021, apenas 55,8 da população brasileira tem atendimento com rede de esgotos. Este trabalho teve como objetivo analisar como a falta de saneamento básico pode refletir diretamente no meio ambiente e na saúde das pessoas principalmente aquelas mais vulneráveis. Para tal, a metodologia baseou-se no levantamento de dados do Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento, (SNIS, 2021), (ONU, 2020) e artigos científicos na referida temática. Os resultados demonstraram que a ausência dos serviços traz diversas complicações não só para a saúde, mas também para a economia, a educação e outros setores, dentre elas pode-se citar a veiculação e disseminação de doenças pela água. De modo geral, as famílias de baixa renda são as que mais sofrem com casos de mortalidade infantil, aumentando a incidência de arboviroses e doenças entéricas. Além disso, a falta de tratamento de esgoto leva a contaminação dos recursos hídricos e do solo além do declínio da biodiversidade podendo provocar alterações em vários sistemas ambientais, ameaçando a fauna e flora locais. Em paralelo, há ineficiência na coleta de lixo e sua destinação adequada podendo ocasionar enchentes e inundações no meio urbano. Conclui-se que embora a responsabilidade de preservação seja de todos, é fundamental o investimento em saneamento básico. Para a universalização desse serviço, é necessário aumentar os investimentos e estratégias de planejamento de gestão além da elaboração de projetos e obras que garantam a qualidade do mesmo. O saneamento garante a conservação do meio ambiente e qualidade de vida para a população, com o destino adequado dos resíduos nos aterros sanitários, ou na coleta seletiva, abastecimento e tratamento da água e manutenção dos sistemas de esgotos.

PALAVRAS-CHAVES: Meio Ambiente; Saneamento; Saúde.



ANÁLISE DA DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO RIACHO ESTRELA DE ANAPURUS-MA

Maiane Rodrigues do Nascimento¹, Mayara Rodrigues Nascimento², Luiz Fernando Nascimento da Silva³, Mateus Monteles Vieira⁴, Pedro Victor Cardoso dos Santos⁵, Raul Fortes Sousa⁶, Gleicy de Jesus Matos Abreu⁷, Kamilla Andrade de Oliveira⁸

¹Universidade Federal de Alagoas. E-mail: maiane.nascimento@icat.ufal.br;

²Universidade Federal de Alagoas. E-mail: mayararodrigues011@gmail.com;

³Universidade Federal do Maranhão. E-mail: nascimentodasilva999@gmail.com;

⁴Universidade Federal do Maranhão. E-mail: mateusmv7@gmail.com;

⁵Universidade Federal do Maranhão. E-mail: pedro.cardoso@discente.ufma.br;

⁶Universidade Federal do Maranhão. E-mail: raulfortes1000@gmail.com;

⁷Universidade Federal do Maranhão. E-mail: gleicy.matos@discente.ufma.br;

⁸Universidade Federal do Maranhão. E-mail: kamillabr@gmail.com

INTRODUÇÃO

A conservação do meio ambiente está frequentemente em conflito com os interesses econômicos. Esse conflito é acentuado quando interesses econômicos privados têm precedência sobre interesses públicos nos mecanismos de gestão do uso e ocupação do solo (BERNADI et al., 2022). Logo, o monitoramento ambiental de Unidades de Conservação é fundamental para assegurar a manutenção da biodiversidade e efetiva proteção dessas áreas naturais. Assim, as técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento são importantes ferramentas que permitem compreender as mudanças na cobertura do solo, auxiliando no diagnóstico ambiental e ordenamento territorial (ANDRADE et al., 2019).

Desse modo, Santos et al. (2021) acrescentam que a aplicação de técnicas de geoprocessamento aliadas a diagnósticos em campo pode contribuir de maneira significativa no que diz respeito às mudanças de paisagens que ocorrem na terra. Essa é uma proposta que pode ser aplicada na gestão de Áreas de Proteção Ambientais.

Neste contexto, considerando a importância das Áreas de Proteção Ambientais (APAs) para a preservação de recursos naturais que compõem um território de espécies vulneráveis, o presente estudo tem como objetivo realizar a análise e a identificação da dinâmica da cobertura do solo que compõe a área do Parque Natural Municipal do Riacho Estrela de Anapurus-MA, destacando as classes de uso e ocupação do solo presentes através de uma análise multitemporal de dados espaciais, expressando a



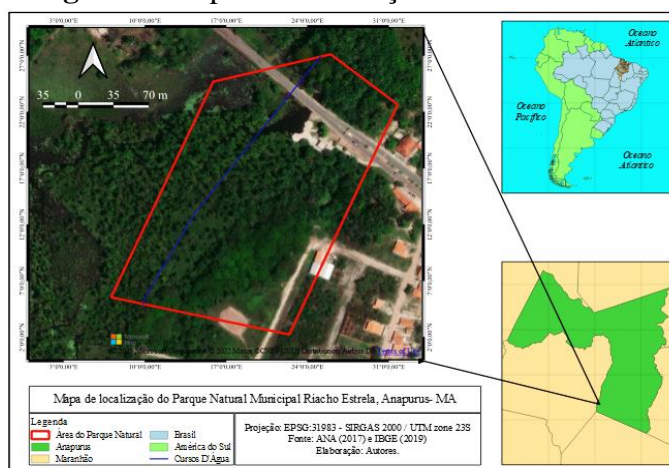
redução ou aumento da Água, Campo Alagado ou Área Pantanosa, Formação Florestal e Formação Savânica analisadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo refere-se ao Parque Natural Municipal do Riacho Estrela no município de Anapurus, estado do Maranhão (Figura 1), em Latitude: 3° 40' 18" Sul, Longitude: 43° 6' 57" Oeste. Anapurus pertence a Mesorregião Leste Maranhense, e perfaz uma área total de 608 km², com população estimada em 16.054 habitantes (IBGE, 2021).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2023.

Para a caracterização da APA foram utilizados os dados vetoriais da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e para os demais limites, a malha municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019. Para a classificação do uso e cobertura do solo foi utilizada a base de dados do projeto Mapbiomas coleção 7.0 que possui índice de acurácia de 96.6%. Os dados quantitativos, foram extraídos das imagens do satélite Landsat, com resolução de 30 m, no formato (*raster*). As imagens foram refinadas no *software* de código livre *Qgis* versão 3.22.14, e elaborados os mapas de localização e de uso e cobertura do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser analisado na Figura 2, o gráfico apresenta as 3 classes de cobertura do solo presentes na APA, salientando que em 1985 a classe com maior



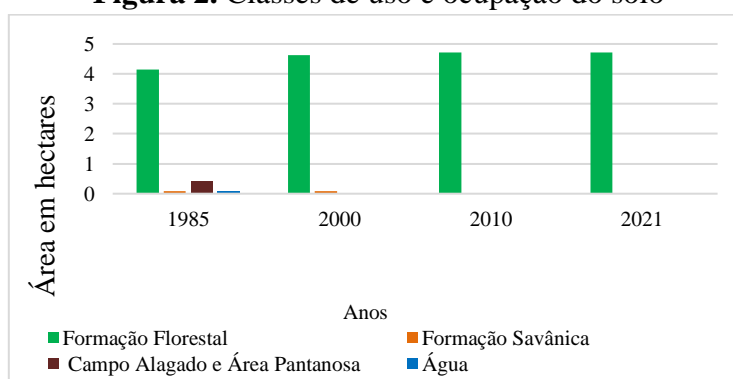


extensão foi a formação florestal, a área possuía cerca de 4,14 ha, correspondendo a 87,93% da ocupação do parque ambiental. Outra classe identificada foi a de campo alagado, a existência dessa classe se deve a presença do Riacho Estrela, essa vegetação ocupa o entorno do leito do rio. A classe obtinha 0,41 ha, com 8,62% do que corresponde a área com cobertura no parque. Outra classe de origem natural presente no início da análise foi a formação savânica com 0,08 ha, alcançando 1,72 %, da área. A análise ainda permitiu a identificação da superfície hídrica presente em 1985, o qual havia 0,08 ha, sendo 1,72% dos corpos d'água dentro da área de estudo.

No ano de 2000 o Parque Natural Municipal do Riacho Estrela passou por processos de modificações os quais a contagem de pixel identificou apenas formação florestal com 4,63 ha, cerca de 98,27% da área, (Figura 2), esse percentual indica o aumento da classe, sobre as outras não mais identificadas pela interpretação pixel a pixel do Mapbiomas. Outras áreas não vegetadas tiveram 0,08 ha sendo 1,72% da área sem cobertura. Para Mengue (2022) áreas com proximidades à APAs tendem a ter potenciais atividades antrópicas em seu entorno, visto que em função disso podem afetar o equilíbrio dentro da APA, contudo, externa a importância de políticas socioambientais que promovam a preservação.

Em 2010 o parque registrou a ocorrência de apenas uma classe dentro de sua área, a classe de formação florestal teve 4,71 ha, implica dizer que em 10 anos a área cresceu 0,08 há, (Figura 2) em 2021 a classe permaneceu com a mesma quantidade de área 4,71 há, ou seja, ocorreu a estabilidade da classe, durante cerca de 10 anos. Em Nascimento et al. (2022) foi realizada análise temporal da área antes da implantação da APA no município de Anapurus, contudo registrou redução em sua vegetação natural, em uma análise de 1995 e 2019.

Figura 2. Classes de uso e ocupação do solo

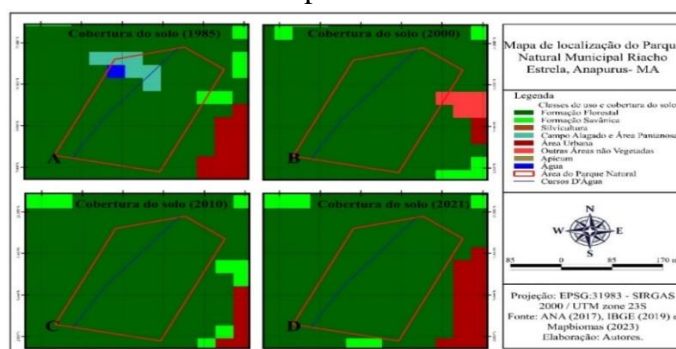




Fonte: Autores, 2023.

A análise multitemporal das classes de cobertura da APA (Figura 3 A) demonstra que em 1985, mais de 30 anos antes da implantação a fragmentação de outras classes dentro do polígono da APA, sendo possível observar que a área possui confrontantes com urbanização. Em 2000 a APA evidenciou vegetação densa e interferência antrópica (Figura 3 B) conforme a classe sem quaisquer coberturas. Em 2010 cerca de 10 anos depois, a área antes sem cobertura sofreu modificação positiva (Figura 3 C), visto que essa área se regenerou dentro da APA, para vegetação mais densa. A parte do entorno do parque permaneceu como formação savânica, tida como cerrado. A evolução da APA demonstrou que em 2021 toda área foi classificada como formação florestal, ou seja, área de floresta densa (Figura 3 D), contudo percebeu-se que em seu entorno ainda eram notadas fragmentações de cerrado e área urbana, pois o parque concentra-se dentro da parte mais urbanizada do município.

Figura 3. Mapa de cobertura do Parque Natural Municipal do Riacho Estrela de Anapurus- MA



Fonte: Autores, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas utilizadas para a elaboração da pesquisa mostraram-se eficientes, satisfazendo os objetivos propostos. Diante dos resultados supracitados, notou-se que a APA do município de Anapurus passou por processos de modificações ao longo do período de 1985 a 2021, tais alterações constaram que a classe de maior predominância dentro do parque foi a classe de formação florestal que consiste em uma vegetação de floresta densa e que ocupou área de 4,71 ha em 2021. Espera-se que a pesquisa auxilie em ações voltadas para o desenvolvimento socioambiental da APA, demonstrando a importância do monitoramento frequente dessa área. Nesse sentido, a pesquisa auxiliou



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

na relevância para a tomada de decisão por parte do poder público e administrativo da APA, visando atividades de preservação e manejo para a manutenção de seus recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ANA-Agência Nacional de Águas. **HIDROWEB**. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br>>. acessado em 15 de fevereiro de 2023.

BERNADI, I., SILVA, L. R. D, FALCO, P. D, PIRES, J. S. R, SANTOS, A. C. A. D. Análise comparativa das ferramentas de gestão: Plano de Manejo da APA Ituparanga e os Planos Diretores Municipais. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 72-87, 2022. DOI: 10.14393/SN-v32-2020-3z6541. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sn/a/xpr8cQdtJhcGk5nSTXxrhQM/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Educação, IDEB –Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública)**, 2018. <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/anapurus/panorama>>. Acesso em: 21 de fev. 2023.

MENGUE, V. P. Análise espacial dos registros de focos de calor na área de proteção ambiental do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães/MT entre os anos de 2002 a 2021. **Revista Georaguaiá**, v. 12, n. 2, p. 84-105, 2022. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/14269/11663>>. Acesso em: 22 de fev. 2023.

NASCIMENTO, M. R; OLIVEIRA, K. A; NASCIMENTO, M. R; SILVA, L. F. N; SILVA, E. H; SOUSA, R. F. Caracterização socioambiental para a criação do Parque Natural Municipal do Riacho Estrela de Anapurus, Maranhão, estudo de caso. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, v, 11, n. 7, p. e48711730104, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.30104. Disponível:<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30104>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS – Coleção 7.0, **Mapeamento da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil**. Disponível em: <projects/mapbiomas-workspace/public/collection7/mapbiomas_collection70_integration_v2>. Acesso em: 18 de fev. de 2023.

SANTOS, B. F., SILVA ROCHA, D. K., GUIMARÃES, D. S. C. P. Métodos participativos e geoprocessamento como ferramenta de gestão ambiental da Terra Indígena Kaxinawá da Praia do Carapanã. **Geografia no Século XXI Volume 8**, p. 24. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA129_ID30919112021102343.pdf>. Acesso em: 21 de fev. 2023.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

ANÁLISE MULTITEMPORAL DAS CICATRIZES DE FOGO NA RESERVA EXTRATIVISTA CHAPADA LIMPA EM CHAPADINHA- MA

Luiz Fernando Nascimento da Silva¹, Mayara Rodrigues Nascimento², Maiane Rodrigues do Nascimento³, Mateus Monteles Vieira⁴, Pedro Victor Cardoso dos Santos⁵, Edilene Honorato da Silva⁶, Gleicy de Jesus Matos Abreu⁷, Kamilla Andrade de Oliveira⁸

¹Universidade Federal do Maranhão. E-mail: nascimentodasilva999@gmail.com;

²Universidade Federal de Alagoas. E-mail: mayararodrigues011@gmail.com;

³Universidade Federal de Alagoas. E-mail: maiane.nascimento@icat.ufal.br;

⁴Universidade Federal do Maranhão. E-mail: mateusmv7@gmail.com;

⁵Universidade Federal do Maranhão. E-mail: pedro.cardoso@discente.ufma.br;

⁶Universidade Federal de Alagoas. E-mail: lynda.honorato@gmail.com;

⁷Universidade Federal do Maranhão. E-mail: gleicy.matos@discente.ufma.br;

⁸Universidade Federal do Maranhão. E-mail: kamillabr@gmail.com

INTRODUÇÃO

O fogo fora de controle iniciado por ações antrópicas resulta em incêndios florestais, e estes vem modificando intensamente o bioma do Cerrado ao longo dos anos. Com isso, se faz necessário o uso de ferramentas que auxiliem a elaboração de programas de prevenção às queimadas e incêndios florestais (CARVALHO, 2021).

Os eventos de queimadas oriundos da limpeza de biomassa sob intentos da agricultura e pecuária são as causas mais comuns de queimas florestais no país; tais incêndios representam exponenciais problemas ambientais no Brasil, visto que vulnerabilizam territórios já sensíveis por suas características climáticas intrínsecas, tal como a região semiárida da Caatinga. (ALCÂNTARA e FERNANDES, 2020).

De acordo com Batista (2004) a mais assertiva e eficiente forma de se combater as queimadas em vegetação é atentar de forma especial aos procedimentos e aos programas de cuidado. O acompanhamento da queimada por intermédio da aplicação de métodos de sensoriamento remoto a fim de mapear incêndios e dimensionar o território incendiado em espaços de acessos difícil, sendo alternativa interessante (FERNANDES, et al., 2019).

Diante de tais perspectivas, nota-se a importância do monitoramento de queimadas e a investigação de cicatrizes em Áreas de Proteção Ambiental, promovendo a conservação dos recursos ambientais. Nesse sentido o trabalho objetivou realizar



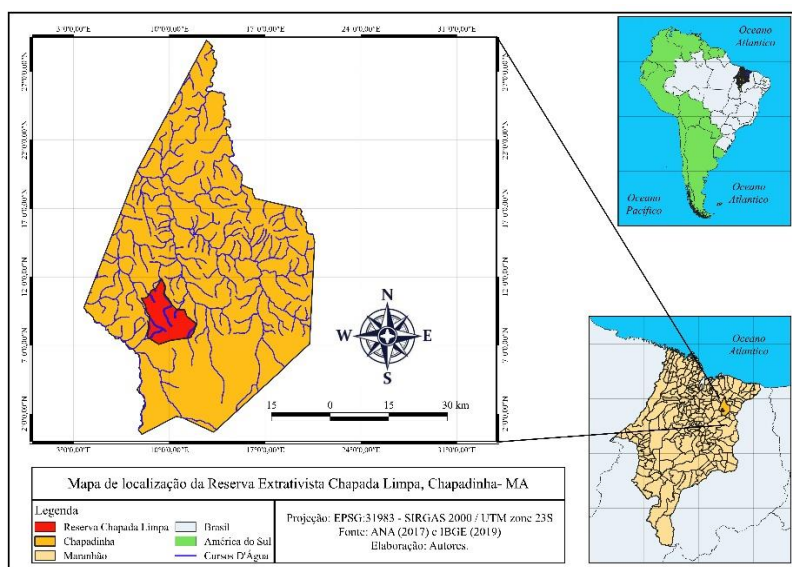
análise multitemporal da área com cicatrizes de fogo dentro da Reserva Extrativista Chapada Limpa em Chapadinha-MA, por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A área analisada refere-se a Reserva Extrativista Chapada Limpa, (Figura 1) é uma Unidade de Conservação Federal, caracterizada como reserva extrativista, criada por meio de Decreto Presidencial em 26 de setembro de 2007, com área de 11.971 hectares. De acordo com Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) a área é destinada a população tradicional que faz o extrativismo sustentável do babaçu, buriti e bacuri. Localizada no Município de Chapadinha no Estado do Maranhão, está situado a 93 metros de altitude, com coordenadas geográficas: Latitude: 3° 44' 26" Sul, Longitude: 43° 21' 33" Oeste (BGE, 2021).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2023.

Aquisição e manipulação dos dados espaciais

Para a delimitação da área da Reserva Extrativista Chapada Limpa, foram utilizados os dados vetoriais da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2017), malha municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019. Para a classificação da área com cicatrizes de fogo utilizou-se os dados



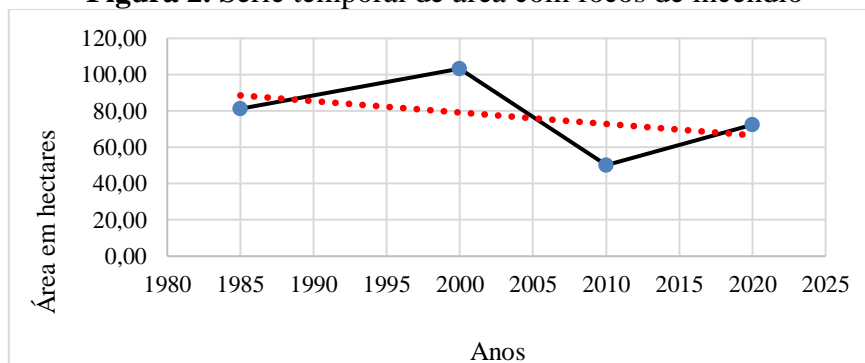
Mapbiomas Fogo, coleção 1.0. O Mapbiomas realiza mapeamento de cicatrizes de fogo no Brasil, e foi baseado em mosaicos de imagens dos satélites Landsat com resolução espacial de 30 metros. O período de mapeamento foi de 1985, 200, 2010 e 2020, com dados anuais de cicatrizes de queimada (MAPBIOMAS, 2023). Os dados quantitativos foram extraídos por meio das imagens de satélites, e refinadas no *software* de código livre Qgis versão 3.22.14, e a realizada a contagem dos pixels para a área em hectares, posteriormente a isso o foram elaborados os layouts, originando os mapas de localização e de cicatrizes de fogo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o gráfico (Figura 2) ao analisar de forma temporal as cicatrizes de incêndios ocorridas na Reserva Extrativista, em 1985, notou-se que a área queimada foi de 81,27 ha, em 2000 foi evidenciado acréscimo de cerca de 103,28 ha, de área queimada, significa que nesse período o evento de queimadas afetou 22,01 ha a mais desde o início da análise. Tais resultados corroboram com os de Silva et al. (2020) em que evidenciaram um significativo aumento nos focos de incêndios ocorridos entre o período de 1998 a 2004 no bioma cerrado e amazônico no estado do Maranhão.

Contudo em 2010 foi registrado 50,17 ha de cicatrizes de incêndio, caracterizando assim um decréscimo ao comparar os anos anteriores. Em 2020 a análise apontou 72,45 ha de área com cicatriz de incêndio, um acréscimo de 22,28 ha. Para Azevedo et al. (2021) a incidência de queimadas na Reserva Extrativista Chapada Limpa está associada a práticas voltadas para a agricultura de subsistência dos moradores da localidade, ao adotarem a pratica de limpeza utilizando o fogo para tal.

Figura 2. Série temporal de área com focos de incêndio



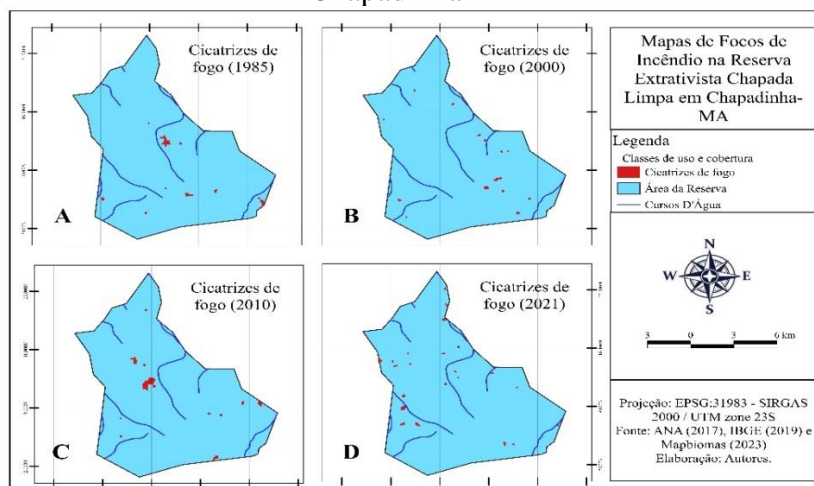
Fonte: Autores, 2023.



Ao considerar a análise espaço-temporal para as cicatrizes de fogo na Reserva (Figura 3), evidenciou-se que a dinâmica visual registrou 307,18 ha ao total o que corrobora com os resultados quantitativos, demonstrando a área afetada pelo fogo. Em 1985 foi observado um total de 26,46 % de área queimada, observava-se sinais de modificação oriundas do fogo próximo a cursos d'água, contudo em 2000 ocorreu a redução de área queimada, e pode-se observar que concentrou-se em outra área da reserva, cerca de 33,62%. Em 2010 as cicatrizes foram notadas em outras partes da reserva, com 16,33%, já no último ano da análise, 2020 a reserva evidenciou 23,59%, uma expansão das queimadas afetando outras áreas, principalmente as próximas dos leitos dos rios.

De acordo com Oliveira et al. (2020) um dos fatores que levaram a ocorrência de queimadas dentro da reserva se deve ao fato da falta de controle do fogo empregado na prática de limpeza, porém em 2016 ocorreu a adoção do Manejo Integrado do fogo com uma abordagem de prevenção e combate a incêndios visando a redução de áreas acidentais.

Figura 1. Mapa das cicatrizes de incêndio na Reserva Extrativista Chapada Limpa, Chapadinha-MA



Fonte: Autores, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com os resultados, as ferramentas de geoprocessamento utilizadas na pesquisa mostraram-se bastante satisfatórias para análises multitemporais



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

rápidas e precisas. Conforme foi evidenciado o ano com maiores incidências de cicatrizes de fogo, no ano de 2000 foi registrado 103,28 ha, e o ano menos afetado pelas cicatrizes dentro da Reserva foi 2010 com 50,17 ha. Busca-se com a pesquisa iniciativas que visem o desenvolvimento socioambiental, que proporcione o manejo adequado dentro da Reserva, estimulando a preservação e redução de práticas acidentais de queimadas.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E. F; FERNANDES, R. O. Mapeamento e análise dos níveis de severidade de áreas de queimadas no semiárido brasileiro com o uso de técnicas de geoprocessamento. **Revista de Geografia** (Recife) V. 37, No. 3, 2020.

AZEVEDO, J. R., DA SILVA, M. M. R., DOS SANTOS SOUSA, V. SANTOS SOUSA, W. R. Análise do manejo do agroecossistema roça de corte e queima na reserva chapada limpa, Chapadinha-MA. **Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável-Volume 3**, v. 3, n. 1, p. 298-305, 2021.

BATISTA, A. C.; TETTO, A. F; DEPPE, F.; GRODZKI, L; GRASSI, J. T. Análise dos impactos das mudanças climáticas sobre o risco de incêndios florestais no estado do Paraná. **Sci. For., Piracicaba**, v. 42, n. 104, p. 491-501, dez. 2014.

CARVALHO, M. C. **Mapeamento de vulnerabilidade de incêndios florestais no Parque Nacional de Brasília**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Formação de Oficiais) - Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2021.

FERNANDES, L. C; NERO, M. A; TEMBRA, P ELMIRO, M. A.T. Uso de técnicas de sensoriamento remoto utilizando imagens Modis (MCD45A1) para identificação e avaliação de áreas queimadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte -MG, Brasil, 2019. **Revista Sustainability in Debate** -Brasília, v. 11, n.2, p. 158-172, ago/2020.

OLIVEIRA, I. R. D., AZEVEDO, J. R. D., SOUSA, W. R. D. S., SILVA, M. M. R. D., SOUSA, V. D. S. Diagnóstico dos Sistemas de Produção Agroextrativista da Comunidade Quilombola Barro Vermelho e da Reserva Extrativista Chapada Limpa, Chapadinha-MA. São Luís: **EDUFMA** 2020. 100 p.; 14x21cm: il. ISBN: 978-65-86619-44-7. 2020.

SILVA, A. L. R., COSTA, V. R. M., FERREIRA, G. B., CASTRO, É. J. M., DA CONCEIÇÃO COELHO, A., DE MACEDO, A. O., SILVA BEZERRA, D. Análise dos padrões dos focos de queimadas por biomas do estado do Maranhão/Analysis of the patterns of fires in biomes in the state of Maranhão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 6399-6409, 2020.

164



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTAL





GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS PARA O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE HUMANA

**AGUIAR JUNIOR, José Ribamar Gomes¹; LOPES, Yoná Christina de Andrade²;
AMURIM, Ana Paula Viana¹; FURTADO, Jomar do Livramento Barros³;
NASCIMENTO, Wellington Ferreira do⁴; SANTOS, Joellyson Lucas da Conceição
dos¹; CARDOSO, João Victor Mendes¹.**

¹ Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Centro de Ciências de Chapadinha, Br 222, km 04, s/n, CEP 65.500-000,

² Chapadinha, MA, Brasil, Autor correspondente: aguiar.jose@discente.ufma.br. ⁴ Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Centro de Ciências da Saúde de Parnaíba. Av. São Sebastião, 2819, 64202-020, Parnaíba – PI.

³ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha. Br 222, Km 04, CEP 65500-000, Chapadinha – MA

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Laboratório de Genética Molecular de Plantas - GEMOP. Br 222, Km 04, S/N, CEP 65500-000, Chapadinha – MA.

INTRODUÇÃO

No contexto brasileiro, a preocupação com a poluição do solo e com as áreas contaminadas é bastante recente e vem, especialmente a partir do ano 2000, despertando a atenção das autoridades federais, estaduais e municipais (SPÍNOLA, 2011). Nessa perspectiva, o descarte de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em áreas públicas é um constante perigo à saúde da população e ao meio ambiente. Essa prática representa mais uma atividade potencialmente poluidora do solo, do ar, de águas superficiais e subterrâneas.

A falta de conhecimento da população quanto à diferença de resíduos e rejeitos e aos riscos à saúde, ao meio ambiente e à humanidade, é o que proporciona o aumento desordenado do descarte destes materiais (BATAGHIN et al., 2016). Assim, os RSS são classificados em função de suas características físicas e químicas, e de acordo com os riscos que podem apresentar ao meio ambiente - através da contaminação do solo, da água e do ar - e à saúde daqueles que têm contato com o resíduo (BARTHOLOMEU; CAIXETA, 2011).

Os RSS, segundo as recomendações estabelecidas pela Resolução Anvisa 222/2018, devem ser identificados como conjunto de medidas que permitam o



reconhecimento dos riscos presentes nos resíduos acondicionados, além de dar relevância ao plano de gerenciamento quanto as características e redução de riscos (ANVISA, 2018).

Desse modo, partindo-se do pressuposto de que os termos usados para classificar os RSS são as características e os riscos à saúde e ao meio ambiente que esses apresentam, o presente estudo teve o objetivo de analisar a coleta, a manipulação e o descarte dos Resíduos de Serviço e Saúde, como também possíveis irregularidades no tratamento e destinação final pelos órgãos públicos no município de Chapadinha-MA que possam impactar o meio ambiente e a saúde humana.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A pesquisa foi conduzida no município de Chapadinha-MA, localizado na região leste do Estado do Maranhão a 245 km da capital do estado, São Luís, e está situada a 93 metros de altitude, latitude 3° 44' 26" Sul, longitude 43° 21' 33" Oeste, com área territorial de 3.247,385 km² e com densidade de 24,54 hab./km² (IBGE, 2017).

Coleta de dados

A metodologia do presente trabalho situa-se numa abordagem qualitativa, haja vista que foi feito estudo de campo e a aplicação de questionário. Os questionários foram voltados para a direção das unidades de saúde, e, em relação ao descarte final dos Resíduos de Serviço de Saúde a entrevista foi direcionada para coordenadora do serviço de limpeza pública vinculada a Secretaria de Meio Ambiente e aos catadores, onde para ambos foram explicitados os objetivos do estudo e a obtenção da autorização possibilitando a realização das entrevistas. Foi realizada uma visita ao local de destinação dos RSS da cidade, onde foi registrado através de fotos para observar como é realizado o tratamento destes resíduos, para assim constatar se o descarte final é adequado no município de Chapadinha-MA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são provenientes de diversificadas fontes geradoras, incluindo hospitais, clínicas, laboratórios, instituições de ensino e pesquisa, farmácias, unidades básicas de saúde, entre outros. Sobretudo, evidenciaram-se o gerenciamento de resíduos de cinco hospitais/clínicas (A) e seis laboratórios (B) existentes na cidade de Chapadinha – MA (Tabela 1).

Os hospitais e laboratórios que responderam que a coleta interna é feita semanalmente justificaram dizendo que os sacos e caixas ficam armazenados em local próprio até ser feita a coleta para serem transportados por carrinhos até o abrigo de lixo (1A/1B).

A segregação é uma etapa fundamental para que todo o gerenciamento dos resíduos seja feito de forma satisfatória, minimizando a ocorrência de contaminação dos resíduos infectados e os não infectados, nesse contexto, durante a visita foi comprovado que todos os estabelecimentos cumprem com as normas (3A/3B). Entretanto, apesar de todos os hospitais e laboratórios responderem que os funcionários usam os EPI's (4A/4B), durante a visita em alguns dos estabelecimentos de saúde observou-se que uma minoria dos funcionários da saúde e da limpeza não estava usando o equipamento completo para a realização de sua atividade.

Tabela 1 - Análise do questionário aplicado às instituições geradoras de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de Chapadinha-MA: (A) Hospitais/Clínicas e (B) Laboratórios

Pergunta	Resposta	
	A	B
1.Frequência de coleta interna de RSS	40% Semanalmente	34% Semanalmente
	60% Diariamente	66% Diariamente
2.Qual tipo de resíduo é produzido com mais frequência?	20% Perfurocortante	33% Químico
	20% Biológico	33% Perfurocortante
	60% Lixo comum	34% Lixo comum
3.Os resíduos são separados de acordo com cada grupo no momento do descarte?	100% Sim	100% Sim
4.Os funcionários que transportam os RSS utilizam EPIs?	100% Sim	100% Sim
5.Qual forma de transportar os RSS interno até o local de coleta externa?	20% Manual	17% Bojitões
	20% Botijões	
	60% Carrinho com tampa	83% Carrinho com tampa

Fonte: Autores, 2020



O hospital que respondeu que faz o transporte de forma manual (5A), não está de acordo com as normas, podendo colocar em risco a saúde do trabalhador que faz o manejo do RSS. O transporte interno deve ser realizado por equipamentos constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, rodas revestidas com material que reduza o ruído (BRASIL, 2006).

Tabela 2 - Análise da entrevista direcionada aos funcionários e catadores (A) e à coordenadora do serviço de limpeza pública (B) em relação ao descarte final e meio ambiente.

Pergunta	Resposta	A	B
1.Os resíduos são mantidos separados de acordo com cada grupo no descarte final?	Sim		X
	Não	X	
2.Como são descartados os RSS?	Incinerados		X
	Descartados por empresa especializada		
	Descartados no aterro sanitário		
	Descartados a céu aberto (Lixão)	X	
3.Os RSS são descartados sem agressão ao meio ambiente?	Sim		X
	Não	X	

Fonte: Autores, 2020

Além dos hospitais e laboratórios clínicos, foram entrevistados os profissionais que trabalham no lixão e catadores (A) e a coordenadora do serviço de limpeza pública (B) do município de Chapadinha-MA, responsável pela coleta, descarte e tratamento dos RSS na cidade (Tabela 2).

As respostas dos entrevistados se encaixaram em mais de uma opção, mostrando divergência em todos os questionamentos. Com referência a separação dos resíduos de acordo com cada grupo no momento do descarte final as respostas divergiram (2A/2B). No lixão da cidade observou-se que não há separação de cada tipo de lixo, pois todos ficam dispostos a céu aberto (Figura 1).





Figura 1 – Lixão a céu aberto no município de Chapadinha-MA (A); Lixo domiciliar e urbano (B); seringas e agulhas (resíduo perfurocortante) (C); lixo do grupo biológico e equipos provenientes de RSS (D).

Fonte: Autores, 2020

A respeito do descarte dos RSS a coordenadora (2B) mencionou a incineração como destinação final dos resíduos gerados nos ambientes hospitalares, já o vigia do local e os catadores (2A) apontaram que os RSS produzidos são destinados ao lixão do município. Eles também ressaltaram que o incinerador que havia no local estava há meses com defeito.

Quando questionados sobre a agressão ambiental que os RSS podem causar em caso de descarte inadequado, o vigia e os catadores (3A) narraram que a atual forma de descarte provoca agressão ao meio ambiente, entretanto a coordenadora da limpeza pública do município (3B) diz que não há agressão ao ambiente, salientando que o aterro sanitário estava passando por uma reforma para que pudesse ser feita uma melhor separação de cada grupo de lixo. Porém durante a visita ao local em que a coordenadora se refere como aterro sanitário, não havia nenhum sinal de reforma, além de constatar-se por fotos do local (Figura 1) que suas características são de lixão a céu aberto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo constatou-se que as unidades de saúde do município de Chapadinha-MA realizam a coleta interna e segregação dos resíduos de serviço de saúde de acordo com a norma vigente RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004, porém na coleta externa realizada pela prefeitura não ocorre o devido tratamento e destinação final dos RSS, gerando outro problema que diz respeito aos trabalhadores e catadores do lixão, que não possuem qualificação e capacitação para lidar com esses materiais nocivos, podendo vir a se contaminar com o material biológico por acidente ocupacional por possíveis agentes infecciosos, como o HIV, vírus da Hepatite B e C, presentes nos fluidos e líquidos corporais como o sangue, e também em materiais como gases, equipos, seringas.

Portanto, o descarte de RSS de forma inadequada além de trazer grandes prejuízos para a população afeta também o meio ambiente, prejudicando o solo devido a



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

contaminação por produtos químicos e resultando também na contaminação das águas subterrâneas, pois esses fluidos podem penetrar no solo com a ação da chuva e levar esses poluentes até os lençóis freáticos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal do Maranhão e aos Orientadores Jomar do Livramento B. Furtado e Wellington F. do Nascimento.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018. **Plano de Gerenciamento de Serviços de Saúde**. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410. Acesso em: 15 fev. 2023.

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA, J. V. F. **Logística Ambiental de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BATAGHIN, F. A.; COSTA, M. A. B.; GONÇALVES, M. A.; IKUTA, F. A.; VARGAS, I. A. O papel da Vigilância em Saúde no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação [RInTE]**, Boituva, v.2, n.1, p. 1- 9, 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde**. Ministério da Saúde. Brasília, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos 2017**. Chapadinha, Maranhão, Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/chapadinha/panorama>. Acesso em: 15 fev. 2023

SPÍNOLA, A. L. S. **Inserção das áreas contaminadas na gestão municipal: desafios e tendências**. 2011. 289p. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2011.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"
29, 30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

SUSTENTABILIDADE





IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE COMPOSTAGEM EM ESCOLA PÚBLICA DE TEMPO INTEGRAL

Elinalva Conceição da Silva¹; Stephany Rochelle da Silva de Oliveira²; Jomar Livramento Barros Furtado³; Daiane Fossatti Dall'Oglio³

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinda, Chapadinda, Brasil, Graduanda em Engenharia Agrícola; (elinalva.silva@discente.ufma.br)

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinda, Graduanda em Ciências Biológicas, Chapadinda, Brasil.

³ Universidade Federal do Maranhão, Docente no Centro de Ciências de Chapadinda, Chapadinda, Brasil.

RESUMO

Os resíduos orgânicos compõem 50% dos resíduos sólidos urbanos, essa quantidade tem causado grande preocupação com relação ao meio ambiente devido às consequências que eles geram a longo prazo. Pensando em formas adequadas para uma destinação final desses rejeitos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) propõe a compostagem como uma alternativa. O objetivo deste trabalho foi monitorar um sistema de compostagem, utilizando resíduos orgânicos gerados no refeitório de uma escola pública de tempo integral, e avaliar o composto orgânico produzido através da sua aplicação em vasos de plantas e na horta escolar. Inicialmente o projeto foi apresentado para a direção, funcionárias do refeitório e alunos do 1º ano do ensino médio do Centro Educa Mais Raimundo Araújo. Foram realizadas visitas de orientação para definir a localização e os detalhes construtivos das composteiras. Nessas visitas os alunos receberam as primeiras orientações sobre o manejo e funcionamento e foram divididos em grupos. Cada grupo confeccionou a sua composteira utilizando 3 baldes, 1 furadeira e 1 torneira. Na sequência, os resíduos orgânicos coletados no refeitório da escola foram inseridos, juntamente com matéria seca, nos baldes de compostagem. O revolvimento do material e o controle de alguns fatores como temperatura, umidade e textura do composto foram de extrema importância na produção de um material de qualidade. Após 3 meses o adubo orgânico estava pronto para aplicação nos vasos de plantas expostos ao redor do pátio da escola e na horta escolar, onde os alunos optaram pelo plantio de hortaliças como o coentro e a cebolinha. Ao final foram aplicados questionários para que os alunos pudessem opinar e descrever sobre a execução do projeto na escola. Logo após todas as etapas serem realizadas, conclui-se que é possível produzir um composto de qualidade e nutritivo, uma vez que as hortaliças utilizadas se desenvolveram de forma saudável, utilizando resíduos da merenda escolar. Através das etapas concluídas, observou-se que os alunos tiveram um ótimo aproveitamento, e compreenderam a grande importância da compostagem orgânica para o meio ambiente e também para o recinto no qual vivem.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Orgânicos; Reaproveitamento; Educação Ambiental.

AGRADECIMENTOS: A PROEC pela concessão da bolsa e ao Centro Educa Mais Raimundo Araújo pela parceria na execução desse projeto.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

SEMEIO DO FEIJÃO ABAFADO NO MARANHÃO: UM OLHAR ANCESTRAL

¹Roseane Borba dos Santos Cruz, ²Keila Camila da Silva, ³Flavia dos Santos Silva

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM). Centro de Engenharias (CEng, Cotada), Campus Porto. E-mail: rosyyy708@gmail.com, Pelotas, (RS), Brasil.

² Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

³ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

No Maranhão, os conhecimentos herdados com as práticas de conservação ambiental durante o semeio do feijão abafado pelos ancestrais são parecidas com o modelo de “agricultura sintrópica”, que é uma técnica de regeneração do solo muito citada atualmente por conservadores da natureza. A técnica da sementeira do feijão abafado por pequenos agricultores rurais no Maranhão é uma técnica cultural, que traz consigo valores ambientais e crenças que são cultivados desde os tempos mais antigos pelos ancestrais para obtenção de alimentos saudáveis para o sustento da família sem o uso de defensivos agrícolas. Utilizando-se apenas a técnica de derrubada do mato, sem queimadas, seguida de pequenas veredas para a passagem do agricultor durante a sementeira e colheita, entre os meses de janeiro e fevereiro. Durante a sementeira, utiliza-se apenas as mãos, jogando o feijão sobre o mato derrubado, deixando-o, assim, abafado. O qual posteriormente, irá trazer resultados positivos na produção e colheita, sem degradação ambiental. Este trabalho teve como objetivo apresentar a prática do semeio do feijão abafado no Maranhão por meio da construção dos conhecimentos adquiridos pela cultura ancestral. Para tal, a metodologia baseou-se na técnica de coleta de dados por meio da observação direta e questionamentos com os agricultores familiares na zona rural, no povoado Jacurutu, município de cidade de Caxias/MA, e que consistiu em examinar o comportamento destes agricultores em seus ambientes, registrando de forma sistemática suas ações. Os resultados demonstraram no questionamento e observação, que o conhecimento ancestral neste local rege os saberes das crenças, história, cultura repassadas de geração a geração, atravessando o tempo a partir da memória e dos lugares de memória que resistem ao tempo ou seja, emerge hoje, um modelo que combina modernas tecnologias com o conhecimento ancestral. Conclui-se que é possível produzir alimentos saudáveis, utilizando-se tão somente, os recursos naturais, sem causar impactos ambientais à saúde e ao meio natural, e ao mesmo regenerar o solo através da agricultura de base familiar.

PALAVRAS-CHAVES: Agricultura Familiar; Ancestralidade; Impactos Ambientais.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE CONDENSAÇÃO PARA FINS DE REAPROVEITAMENTO: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Dainara Farias Viana*, **Luíz Luz Aragão***,
Ismael Carlos Braga Alves*, **Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques***

*Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Codó:
dainara.farias@discente.ufma.br; luiz.luz@discente.ufma.br; ismael.cba@ufma.br;
paulo.brasil@ufma.br.

INTRODUÇÃO

A água é de suma importância para a biodiversidade e manutenção da vida em geral, tornando-se o recurso com o qual se deve dispor de maiores cuidados no uso e manejo (BARD; CANN, 2011). Com o aumento do consumo e da poluição, esse recurso vem sendo escasso, comprometendo a garantia de um direito social básico. Diante disso é sugerido o reaproveitamento de água como meio de guarnição para a população (CAMPOS, 2019). Neste âmbito, uma das fontes alternativas é o reaproveitamento de água proveniente de aparelhos ar condicionadores, amplamente utilizados em habitações. A utilização desses aparelhos gera o gotejamento de água, derivada da umidade do ar, condensada pelo aparelho quando o mesmo resfria o ar do ambiente interno (SOARES; SOUZA JUNIOR; SILVA, 2021).

O reaproveitamento dessas águas é de suma importância para consolidação da consciência ecológica dos usuários, muito embora sendo constatada a sua potabilidade, a vazão que emana desses aparelhos pode suprir a necessidade de repartições públicas, instalações comerciais, fins domésticos, além de reduzir o consumo de água potável, promovendo a preservação do meio ambiente (RODRIGUES et al., 2020). O presente estudo objetivou a análise físico-química e medidas de vazão da água proveniente da condensação em aparelhos de ar-condicionado na Universidade Federal do Maranhão-Campus Codó, para fins de reúso.

MATERIAL E MÉTODOS

De um total de 77 aparelhos (9.000, 12.000, 18.000, 24.000 e 36.000 BTU) foram selecionados 14 para as medidas físico-químicas e 9 para as medidas de vazão. Para as análises físico-químicas (pH, condutividade, salinidade e oxigênio dissolvido-



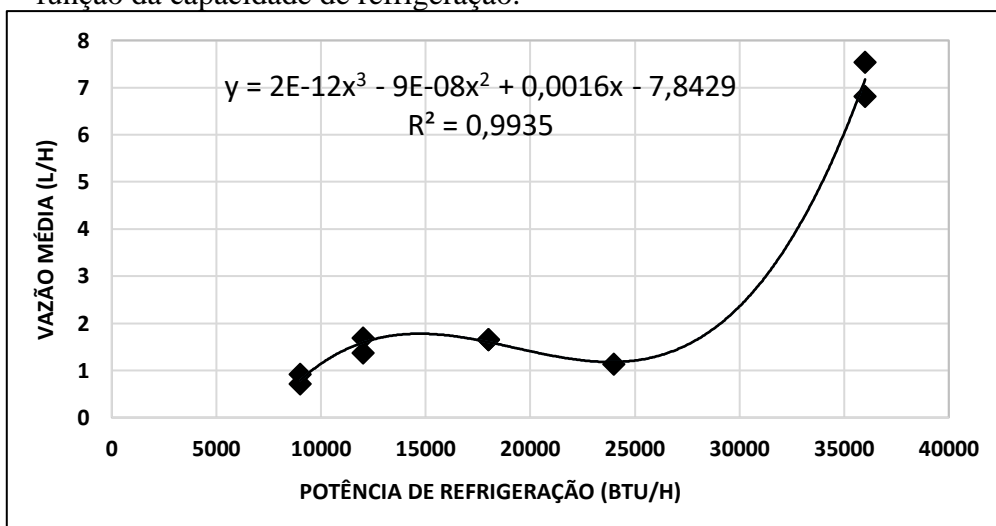


OD) utilizou-se o aparelho multiparâmetro AK88, e para as medidas de cor, utilizou-se o aparelho AK530, ambos da AKSO. Todos os reagentes foram de grau analítico, da Isotar. Para as medições de vazão, foi cronometrado o tempo para preencher 250 ml (proveta) e posteriormente convertido em escala de hora. As medidas de alcalinidade (titulação com ácido sulfúrico) e de dureza total (titulação com EDTA) seguiram o Manual de Análise de Água FUNASA (BRASIL, 2013). Os dados das foram tabulados em planilha Excel para análises estatísticas da média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação, bem como análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de vazão apresentaram correlação polinomial de grau 3 em relação ao aumento da potência de refrigeração (Figura 1). Essa correlação é positiva, indicando que, quanto maior o valor em BTU, maior a vazão e, conseqüentemente, maior volume de água pode ser gerado e coletado no processo. Todos os coeficientes de variação para o estudo de vazão ficaram abaixo de 10%.

Figura 1: Gráfico de correlação entre o aumento da vazão média em função da capacidade de refrigeração.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Os menores valores para vazão foram de $0,72 \pm 0,034$ L/h e $0,92 \pm 0,050$ L/h, relativos à menor potência de refrigeração (9000 BTU). Os maiores valores foram de $6,81 \pm 0,261$ L/h e $7,54 \pm 0,258$ L/h, para os de maior potência (36000 BTU). A ANOVA



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

apresentou hipótese positiva para a existência de diferenças significativas entre os valores obtidos da vazão e a variação de potência, com p -valor abaixo de 0,05, e valor de F muito maior que F crítico. A estima da vazão indicou valores que podem ser coletados de 71,8 litros diários, 3.58,8 litros semanais, 1.435 litros mensais e 14.350 litros anuais, obtidas diretamente dos ar-condicionados.

Os dados das análises físico-químicas estão dispostos na Tabela 1. O valor médio geral do pH foi de $6,82 \pm 0,42$ (CV=6,20%), indicando um caráter levemente ácido, próximo à neutralidade. O valor médio para a condutividade foi de $23,3 \pm 13,16$ $\mu\text{S/cm}$ (CV=56,43 %). Para a salinidade, o teor de sais foi consideravelmente baixo, com média de $0,01 \pm 0,07$ ppt (CV= 67,94%). O menor valor foi de 0,00 e o maior foi de 0,02 ppt.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas dos aparelhos de ar-condicionado.

Aparelho	pH	Cond. ($\mu\text{S/cm}$)	Sal. (ppt)	OD (%)	OD (mg/l)	Alca. (mg/l)	Dur. (mgCaCO ₃ /l)
1	6,62	14,6	0,01	79,5	6,4	15,3	0
2	7,21	13,6	0,00	76,7	5,9	12,0	0
3	6,87	17,0	0,01	81,4	6,5	24,0	14,7
4	6,53	18,6	0,01	83,9	6,9	16,0	0
5	6,98	21,4	0,01	76,3	6,1	18,7	0
6	6,97	18,8	0,01	78,0	6,3	12,0	0
7	6,45	48,8	0,02	79,9	6,5	27,3	8,0
8	6,40	43,0	0,02	80,6	6,5	18,0	0
9	6,11	49,2	0,02	80,5	6,5	11,3	10,0
10	6,86	17,3	0,01	76,1	6,2	13,3	0,0
11	6,43	12,4	0,00	77,8	6,4	17,3	0
12	7,50	17,0	0,01	74,5	5,7	14,0	0
13	7,54	14,0	0,00	76,6	6,0	15,3	0
14	7,04	20,8	0,01	75,4	5,8	13,3	0
Vmédio	6,82	23,3	0,01	78,37	6,3	16,3	2,33
Dp	0,423	13,161	0,007	2,668	0,332	4,618	-
CV (%)	6,20	56,43	67,94	3,40	5,30	28,38	-

Cond.=condutividade, Sal.=Salinidade, OD=oxigênio dissolvido, Alca. =alcalinidade, Dur.=dureza Vmédio = média geral do parâmetro; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação. **Fonte:** Autoria própria, 2022.

Para o OD (% de saturação e mg/l de água condensada), os valores obtidos não tiveram grandes variações. O valor médio para saturação (%OD) foi de $78,37 \pm 2,66\%$ (CV=3,40%), tendo 74,5% com valor mínimo e 83,9% de valor máximo. Para a

177



REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

concentração de OD no meio, o valor médio foi de $6,3 \pm 0,332$ mg/l (CV=5,30%), sendo os mínimos e máximos de 5,4 mg/l e 6,9 mg/l. Para as medidas de alcalinidade obteve-se um valor médio de $16,3 \pm 4,61$ mg/l (VC=28,38%) tendo valor mínimo de 11,3 e valor máximo de 27,3 mg/l.

A maioria dos aparelhos não apresentou dureza, sendo que somente 3 obtiveram valores para esse parâmetro, tendo o valor máximo de 14,7 mgCaCO₃/L. Pode se afirmar que os valores encontrados para dureza total se encontram em conformidade com a legislação, tendo em vista que todas as amostras estiveram abaixo do Valor Máximo Permitido (VMP), que segundo a Portaria MS n° 2914/2011 deve ser de 500 mg/L.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluir que a vazão da água pode ser influenciada pela potência do aparelho de ar-condicionado e a quantidade de água que pode ser coletada é suficiente para suprimir atividades cotidianas da universidade. Os parâmetros físico-químicos se encontram em conformidade com os padrões estipulados para a qualidade da água. Assim, conclui-se que a utilização de água de condensação é uma opção acessível e executável.

AGRADECIMENTOS

FAPEMA – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão

REFERÊNCIAS

AKSO. Instrumentos de mediação. **Análise de água**. 2022. Disponível em: <https://www.akso.com.br/produtos/analise-de-agua>. Acesso em: 22 set. 2022.

BARD, C. CANN, M., **Química ambiental**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman. 2011. 844 p. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4. ed. Brasília: Funasa, 2013. 150 p.

CAMPOS, J. G.; VIEIRA, J. V.; PARADA, J. O.; FARIA, R. N. P. Sistema de captação para aproveitamento da água de aparelhos de ar-condicionado. **Renefara**, GO, v.4, n. 3, p.1-11,2019.

RODRIGUES G. O. et al. Scenarios for the reuse of water generated by air conditioners from an institution. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v.20, n.4, p.1435-1453, 2020.

SOARES, M. C. D. M; SOUZA JÚNIOR, G. D., SILVA, S. R. Aproveitamento de água de aparelhos de ar-condicionado em prédio público do Estado de Pernambuco. **Research, Society and Development**, v. 10, n.16, 2021.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"
29, 30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

ZOOTECNIA





ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS LACTENTES COM O USO DE CREEP-FEEDING

Leiliane Dutra¹, Janaina Teixeira Morais², Deidiane Cordeiro Gomes³, Aldiene de Castro Souza⁴, Kézia Andressa Lopes da Silva⁵, Edna Siqueira Bomfim⁶, Luan Henrique Martiniano de Souza⁷, Estéfany Teles Gomes⁸

¹Acadêmica de Engenharia Agrônoma. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Campus Colorado do Oeste. leiliane.1dl@gmail.com.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus Colorado do Oeste*. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus Colorado do Oeste*. ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus Colorado do Oeste*. ⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus Colorado do Oeste*.

⁶Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus Colorado do Oeste*. ⁷Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – Rolim de Moura, RO.

⁸Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus Colorado do Oeste*.

RESUMO

O uso de estratégias alimentares durante a vida dos animais neutraliza a falta de disponibilidade de alimento durante os períodos de seca. Com o avanço de tecnologias entrelaçadas a pecuária, a obtenção de animais mais jovens para o abate ou prontos para reprodução é de extrema importância, visto que, há diminuição em custos, como exemplo há suplementação e pasto. O trabalho foi realizado utilizando artigos nacionais e internacionais que abordam sobre a técnica de creep-feeding, dessa forma, realizou-se uma revisão de literatura para comparar os principais resultados e conclusões sobre o tema. Foram utilizados duas bases de dados, o Scientific Electronic Library Online (SciELO) e o ScienceDirect. O termo "creep" significa engatinhar ou rastejar, em alusão ao movimento que o bezerro faz para acessar um cocho que está cercado, onde apenas o bezerro tem acesso. Já a palavra "feeding", significa alimentação. Quando os bezerros nascem o seu trato digestivo se assemelha ao de um animal não ruminante. O alimento que os animais irão receber nesse momento, além do leite, terá enorme influência no desenvolvimento do rúmen dos bezerros. O tempo de criação do bezerro dura frequentemente cerca de 200 dias, e é durante esse período que fatores acabam interferindo no seu desenvolvimento. Existem alterações fisiológicas que podem comprometer o desenvolvimento do bezerro, e essas modificações estão ligadas a disponibilidade de leite fornecido pela mãe, visto que normalmente a produção de leite diminui após a matriz atingir o pico de lactação, e entrelaçado a isso, outro fator é a quantidade e qualidade da forragem, pois devido ao período de transição chuvoso-seco, a forragem diminui a sua biomassa e os teores de nutrientes diminuem acentuadamente. O creep-feeding surge como uma solução para reprimir o efeito desses fatores no desenvolvimento do bezerro. O creep-feeding pode ser classificado em três tipos: baseados em energia com 12% a 18% de proteína bruta; à base de proteína de alimentação limitada, com aproximadamente 25% de PB; e creep-feeding à base de forragem. A partir dos resultados encontrados, podemos considerar que a suplementação através do uso do creep-feeding é uma ótima estratégia alimentar, visto que a partir do seu uso é possível observar resultados eficazes em relação ao desenvolvimento dos bezerros, mas esses resultados só serão alcançados quando o creep-feeding é realizado da maneira correta.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura; Creep-feeding; Suplementação.





SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA SOBRE OS PARÂMETROS DE CRESCIMENTO EM *Hypostomus johnii* (Steindachner, 1877)

Ismael Oliveira Conceição¹, Josenildes Botelho¹, Rafael Silva Marchão², Antonia Mara Nascimento Gomes³, Alécio Matos Pereira⁴, Jane Mello Lopes^{4,5}

¹ Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências de Chapadinha; Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil. E-mail: Ismael.oliveira@discente.ufma.br

² Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

³ Engenheira agrônoma, Centro de Ciências de Chapadinha; Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

⁴ Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

⁶ Programa de Pós-graduação em Ciência Ambientais, Centro de Ciências de Chapadinha; Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

RESUMO

O Brasil está localizado em uma área que favorece o desenvolvimento da piscicultura, pois além da extensa bacia hidrográfica, o clima contribui com o desenvolvimento de diversas espécies que podem ser cultivadas em diferentes regiões do país. Apesar das boas condições climáticas e alta disponibilidade de água, a produção de peixe ainda é baixa indicando a necessidade de adotar estratégias e desenvolver tecnologias que propicie o desenvolvimento não só de espécies exóticas, mas também as nativas e de ocorrência regionais. O *Hypostomus johnii*, (Steindachner, 1877) "cascudo" é uma espécie nativa encontrado nas bacias hidrográficas do Nordeste brasileiro, principalmente nos afluentes do rio Parnaíba nos estados do Piauí e Maranhão. Em sistemas de cultivo é importante propiciar meios que favoreça o desempenho zootécnico dos animais e neste sentido os aditivos fitogênicos na forma de óleos essenciais vêm ganhando cada vez mais destaque por suas propriedades biológicas e farmacológicas. Neste contexto, nosso estudo avaliou a adição do óleo essencial de *Melaleuca Alternifolia* em dietas sobre o desempenho produtivo em juvenis de cascudos. Um total de 120 animais, com peso médio de $40,83 \pm 15,99$ g e comprimento padrão de $15,72 \pm 2,17$ cm, foram distribuídos (n=6) em 20 caixas plásticas (150L) em um sistema de recirculação. Os animais foram alimentados uma vez ao dia (17:00 h) a vontade, com diferentes dietas: controle (ração sem adição do óleo de Melaleuca); 1,0mL do óleo/kg de ração; 2,0mL do óleo/kg de ração e 3,0mL do óleo/kg de ração, durante 60 dias. As variáveis analisadas foram: ganho de peso (GP), taxa de crescimento específico (TCE), fator de condição (FC), índice hepatossomático (IHS) e taxa de sobrevivência (S). O óleo essencial da *M. Alternifolia* alterou o índice hepatossomático dos animais, mas não apresentou efeitos significativos sobre os demais parâmetros de crescimento avaliados em *H. johnii*. Desta forma, conclui-se que o óleo essencial de *M. Alternifolia* nas diferentes concentrações testadas não apresentam benefícios positivos que justifique sua utilização como melhorador de desempenho em dieta de *Hypostomus johnii*.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivo alimentar; Bodó; Desempenho produtivo; peixes





ÓLEO ESSENCIAL DE *Melaleuca alternifolia* SOBRE A SOBREVIVÊNCIA E A RESISTÊNCIA a *Saprolegnia sp* EM TAMBATINGAS

Maria Ildilene da Silva¹, Josenildes Botelho², Mateus César Araújo Pestana³,
Thaís Sales Costa⁴; Rafael Silva Marchão⁴, Izumy P. Doihara⁵, Alécio Matos
Pereira⁵, Jane Mello Lopes^{5,6}

¹ Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil. E-mail: maria.ildilene@discente.ufma.br

² Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências de Chapadinha; Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.

⁴ Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

⁵ Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

⁶ Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Centro de Ciências de Chapadinha; Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

RESUMO

O controle nutricional, sanitário e os aspectos ambientais são de grande importância para a redução de ocorrências de doenças ocasionadas durante o cultivo na piscicultura, especialmente após a intensificação da atividade nos últimos anos. Uma alternativa viável para evitar o uso de fármacos e prevenir as perdas econômicas provocadas por diversos agentes etiológicos é o uso de imunostimulantes e prebióticos, que atuam aumentando as defesas inespecíficas dos peixes, favorecendo o aumento da eficiência alimentar e a saúde dos animais. Este estudo teve por objetivos avaliar a suplementação do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* em dietas de tambatingas sobre a sobrevivência e a resistência a fungos *saprolegnia sp*. Dessa forma, foram utilizados 160 alevinos (n=8 peixes) com peso inicial de $10,60 \pm 2,18$ g e comprimento de $8,46 \pm 0,61$ cm, distribuídos em 20 caixas de 150L num sistema de recirculação de água, durante 45 dias. As concentrações de óleo essencial testados nas dietas foram (controle 0,0 - 1,0mL - 1,5mL - 2,0mL - 2,5mL/kg ração), fornecidas duas vezes ao dia, a vontade. Durante o experimento e ao final, os animais mortos foram coletados e posteriormente acondicionados em recipientes e refrigerados para posterior avaliação das lesões na superfície dos tecidos infectados para posterior análise microbiológica. Aos 45 dias, a maioria dos parâmetros de qualidade de água permaneceram inalterados, contudo, a temperatura da água se manteve a 25° C, sendo abaixo do que preconiza a literatura como ideal para a espécie. A sobrevivência final foi maior nos grupos que receberam as maiores concentrações do óleo adicionado na ração. A grande mortalidade durante o experimento foi causada pela infecção por fungo do gênero *Saprolegnia spp*, possivelmente ocasionada pela baixa temperatura da água durante o período experimental. O óleo essencial de *M. alternifolia* com níveis acima de 1,5mL/kg foi eficaz no controle da *Saprolegnia spp* e favoreceu a sobrevivência final das tambatingas.

Palavras-chave: *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomum*; Óleo essencial; Fungos; Árvore do chá.





MONITORAMENTO DIGITAL DO ESTRESSE TÉRMICO DE LEITÕES USANDO TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO

Andressa Carvalho de Sousa¹, Gerardo Aurélio Cruz Neto¹, José Antonio Delfino Barbosa-Filho², José Esmeraldo Trindade Santos¹, Francisca Ingrid Ferreira Cardoso¹, Andreza Maciel de Sousa¹, Jordânio Inácio Marques¹, Nítalo André Farias Machado¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (andressa.carvalho1@discente.ufma.br);

² Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola, Fortaleza, Brasil

RESUMO

A avaliação do estresse térmico é um parâmetro considerado essencial para o gerenciamento das perdas produtivas durante o transporte de animais vivos, especialmente em regiões semiáridas. Um método alternativo e não invasivo de avaliação baseia-se na termografia de infravermelho (TIV). Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o estresse térmico de leitões transportados no semiárido do Brasil com a utilização de imagens infravermelhas. A pesquisa foi realizada no estado do Ceará, onde cinco viagens de 97 km realizadas durante a tarde entre 14:00 às 17:00 horas foram monitoradas. O monitoramento ambiental da carga foi realizado com o auxílio de data loggers e equações biofísicas. Um total de 1080 leitões mestiços de ambos os sexos, com aproximadamente 68 dias de idade foram transportados. Uma subamostra de 60 animais, com peso médio corporal de 25 ± 2.3 kg, foram selecionados por sexo e por localização na carga para coleta de dados 30 minutos após o transporte. A temperatura retal (TR, °C) foi mensurada usando um termômetro clínico e a temperatura orbital (TO) dos leitões foi obtida por TIV. Os resultados indicam que a análise de correlação de Pearson entre a TR e TO foi forte e positiva ($r = 0,968$). O diagrama de Bland-Altman mostrou que o método de detecção do estresse térmico por TIV usando a janela térmica orbital concorda com o método padrão de avaliação pela TR dos animais. Portanto, conclui-se que a TIV é uma ferramenta eficiente na detecção do estresse térmico de leitões submetidos ao transporte no semiárido.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar animal; Bioclimatologia; Zootecnia de precisão



NÍVEIS DE TRIPTOFANO DIGESTÍVEL DA RAÇÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS CORPORAIS EM ALEVINOS DE TAMBATINGA

Maylanne Sousa de Lima^{1*}; Felipe Barbosa Ribeiro¹; Jefferson Costa de Siqueira¹; Marcos Antonio Delmondes Bomfim¹; Marcos Vinícius Silva Bastos¹; Thiago Nascimento da Silva¹; Vanessa Ferreira Batista¹; Rafael Silva Marchão²

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, MA, Brasil;

²Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

*(maylanne.sl@discente.ufma.br)

RESUMO

O tambatinga é um peixe híbrido resultante do cruzamento da fêmea de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho de pirapitinga (*Piaractus brachypomus*). O tambatinga vem ganhando espaço devido a fatores relacionados ao desempenho zootécnico e às características sensoriais da carne, como aparência, cor e sabor. Os peixes não possuem exigência nutricional especificamente de proteína, mas sim do equilíbrio adequado entre os aminoácidos essenciais e não essenciais. Dentre os aminoácidos essenciais, o triptofano é um dos mais limitantes em rações práticas para peixes. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito dos níveis de triptofano digestível da ração sobre as características corporais de alevinos de tambatinga. Foram utilizados 875 alevinos de tambatinga com peso médio inicial de $0,64 \pm 0,03$ g, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, composto por sete tratamentos, com cinco repetições por tratamento e vinte e cinco peixes por unidade experimental. Os tratamentos foram constituídos de seis rações experimentais isoenergéticas, isocálcicas e isofosfóricas com diferentes níveis de triptofano digestível (0,250; 0,275; 0,300; 0,325; 0,350; e 0,375%) formuladas utilizando-se a técnica da "diluição de dietas". Utilizou-se um tratamento adicional dieta controle constituído da ração com o menor nível de triptofano digestível (0,250%), acrescido de 0,051% de L-Triptofano. Os animais alimentados com a ração controle, apresentaram maior deposição de umidade, proteína, gordura, cinzas corporais e maior eficiência de retenção de nitrogênio em relação aos alimentados com a ração contendo o menor nível de triptofano avaliado. A elevação dos níveis de triptofano digestível aumentou as deposições de proteína e cinzas corporais até o nível de 0,329% e 0,332%, respectivamente. A deposição de umidade corporal aumentou até o nível estimado 0,350%. Já para as deposições de gordura corporal e eficiência de retenção de nitrogênio foi observado redução de forma linear. A recomendação do nível de triptofano digestível em ração para alevinos de tambatinga é de 0,329%, por proporcionar maior deposição de proteína corporal.

Palavras-chaves: Aminoácido limitante; *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*; Exigência nutricional.





NÍVEIS DE TRIPTOFANO DIGESTÍVEL DA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO E EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE ALEVINOS DE TAMBATINGA

Maylanne Sousa de Lima^{1*}; Felipe Barbosa Ribeiro¹; Geisiane Silva Sousa¹; Jefferson Costa de Siqueira¹; Marcos Antonio Delmondes Bomfim¹; Vanessa Ferreira Batista¹; Vanilsa Chaves de Sousa¹; Rafael Silva Marchão²

¹Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, MA, Brasil;

²Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

*(maylanne.sl@discente.ufma.br)

RESUMO

Os peixes redondos são as espécies nativas mais cultivadas em sistema intensivo no Brasil. Dentre essa encontra-se o tambatinga (*Piaractus brachypomus x Colossoma macropomum*), um peixe híbrido decorrente do cruzamento do macho de pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) com fêmea do tambaqui (*Colossoma macropomum*). Os peixes assim como outros animais não ruminantes, metabolicamente, não demandam exigência em proteína bruta e sim do adequado balanceamento de aminoácidos essenciais e não essenciais. Dentre os aminoácidos essenciais, o triptofano é encontrado em pequenas quantidades em dietas tendo base os alimentos de origem vegetal e tem como função, auxiliar no crescimento, síntese proteica e atuar no metabolismo fisiológico dos peixes. Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis dietéticos de triptofano sobre o desempenho e eficiência alimentar de alevinos de tambatinga (*Piaractus brachypomus x Colossoma macropomum*). Foram utilizados 875 alevinos de tambatinga com peso médio inicial de $0,64 \pm 0,03$ g, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, composto por sete tratamentos, cinco repetições e vinte e cinco peixes por unidade experimental. Os tratamentos constituíram-se de rações experimentais isoenergéticas, isocálcicas e isofosfóricas com diferentes níveis de triptofano digestível (0,250; 0,275; 0,300; 0,325; 0,350 e 0,375%), formuladas utilizando a técnica da diluição das dietas. Utilizou-se um tratamento adicional (dieta controle), constituído de ração contendo 0,300% de triptofano digestível (dieta com 0,250% suplementada com 0,051% de L-Triptofano). Os peixes alimentados com a dieta controle, apresentaram um desempenho superior, e melhor conversão alimentar, em relação aos alimentados com a ração contendo 0,250% de triptofano. O aumento dos níveis de triptofano digestível proporcionou um maior consumo de ração até o nível de 0,292%, estimado por meio da intersecção da equação quadrática + *Linear Response Plateau* - LRP. O consumo de triptofano digestível aumentou até o nível de 0,337%, estimado por meio do modelo LRP. O ganho de peso e taxa de crescimento específico aumentaram de forma quadrática até os níveis estimados de 0,346% e 0,349%, respectivamente. A conversão alimentar e eficiência de triptofano para ganho de peso reduziram linearmente com o aumento dos níveis de triptofano digestível nas rações (0,250 - 350%). A recomendação do nível de triptofano digestível em ração para alevinos de tambatinga é de 0,346%, por proporcionar maior ganho de peso.

Palavras-chaves: Aminoácido essencial; Aminoácido limitante; ganho de peso.





EFEITO DE NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL DA RAÇÃO SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE JUVENIS DE TAMBAQUI

Vanessa Ferreira Batista¹; Felipe Barbosa Ribeiro¹; Geisiane Silva Sousa¹;
Jefferson Costa de Siqueira¹; Marcos Antonio Delmondes Bomfim¹; Maylla Sousa
de Lima¹; Maylanne Sousa de Lima¹; Rafael Silva Marchão²

1 Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha,
MA, Brasil. (vanessaferreira.vf@gmail.com).

2 Universidade Federal do Vale do São Francisco, Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal, Petrolina, PE, Brasil.

RESUMO

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é uma espécie nativa das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, e por apresentar características produtivas, como hábito alimentar onívoro, possui relevância na piscicultura brasileira. Assim, através da realização desse trabalho, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de lisina digestível da ração sobre a composição corporal de juvenis de tambaqui. O experimento ocorreu na Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Câmpus do Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), no Laboratório de Alimentação e Nutrição de Organismos Aquáticos do Maranhão - LANUMA. Foram utilizados 180 juvenis de tambaqui com peso inicial de $87,07\text{g} \pm 1,79\text{g}$, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), constituído por seis tratamentos, cinco repetições por tratamento e seis peixes por unidade experimental. Os tratamentos constituíram-se de rações isoenergéticas, isofosfóricas e isocálcicas, com seis níveis de lisina (0,713; 0,988; 1,263; 1,538; 1,813 e 2,088%) formuladas a partir da técnica da diluição. Foram avaliadas as seguintes variáveis de composição corporal: teores de umidade, proteína, gordura e matéria mineral. A elevação dos níveis de lisina digestível aumentou os teores de umidade, proteína e cinzas corporais, reduziu o teor de gordura corporal. O teor de umidade corporal aumentou até o nível de 1,72% de lisina digestível, estimado meio do modelo Linear Response Plateau - LRP, e o teor de proteína corporal aumentou até o nível de 1,79% de lisina digestível, estimado meio da primeira intersecção da equação quadrática + LRP. A gordura corporal reduziu a partir do nível de 1,82% de lisina digestível, estimado pelo modelo LRP. Diante do exposto, a recomendação do nível de lisina digestível na ração para juvenis de tambaqui é de 1,79%, por proporcionar maior teor de proteína corporal.

Palavras-chaves: Aminoácido essencial; *Colossoma macropomum*; Proteína corporal.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29, 30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

EIXO TEMÁTICO:

OUTROS





LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NO PAISAGISMO DO CAMPUS DE CHAPADINHA

**Agatha Maria Marques Barroso¹, Vanessa Fernandes Ferreira¹, Wannda Karlla
Garreto dos Santos¹**

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha,
Brasil (agatha.mmb@discente.ufma.br),

RESUMO

O domínio fitogeográfico Cerrado ocorre em 10 estados brasileiros (PR, SP, MG, MS, GO, MT, TO, BA, PI e MA) incluindo o Distrito Federal, é reconhecido como o segundo bioma brasileiro de maior extensão, sendo extremamente rico em termos de biodiversidade onde podem ser observadas diversas espécies endêmicas. Diante disso, as preocupações técnico-científicas quanto a arborização urbana vem aumentando gradativamente, visando a utilização e valorização dos recursos florestais nativos de uma região nos centros urbanos para o bem-estar socioeconômico ambiental e fisiológico da sociedade local. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a riqueza de espécies arbóreas que arborizam os prédios do Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh) Universidade Federal do Maranhão localizado no município de Chapadinha - MA, observando a relação de espécies nativas e exóticas, assim como indivíduos tardios e pioneiros da comunidade. O estudo foi realizado nas proximidades dos prédios em 6 pontos de coleta, o 1º Prédio Principal, sendo este o mais recente do campus; 2º Prédio do Mestrado, sendo o prédio mais antigo; 3º Prédio do Museu; 4º Prédio das Máquinas; 5º Quadra de Esportes e 6º Restaurante Universitário (RU) e FINEP com distância média 1,5 a 2 metros dos prédios. Foram encontrados 338 indivíduos, distribuídos em 9 famílias, 17 gêneros e 18 espécies. A família botânica com maior ocorrência foi a Fabaceae (6 spp), seguido de Anacardiaceae, Arecaceae, Meliaceae e Rutaceae com 2 espécies em cada família. Myrtaceae, Clusiaceae, Bignoniaceae e Apocynaceae foram representadas por somente uma espécie, cada. Ao final do levantamento, foram contabilizados um total de oito espécies nativas e dez exóticas, evidenciando uma concentração de espécies exóticas próxima às áreas com remanescentes de Cerrado, o que pode prejudicar sua manutenção e a arborização das espécies nativas. Tudo isso ressalta a importância de estudos realizados na área de biodiversidade do Cerrado e arborização urbana, pois a execução de trabalhos como este e uma arborização com espécies nativas, instigam a preservação do bioma.

PALAVRAS-CHAVE: Arborização; Plantas exóticas; Cerrado; Bioma



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

TELAS DE SOMBREAMENTO NO MICROCLIMA ESTUFAS: CONFORTO TÉRMICO E QUALIDADE AMBIENTAL

Andressa Carvalho de Sousa¹, José Cássio Sousa Dos Santos¹, Revena Vieira Moura¹, César Lopes dos Reis¹, Francisca Larissa de Carvalho Bastos¹, Simeone Viana Araújo¹, Patricio Gomes Leite¹, Nítalo André Farias Machado¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (andressa.carvalho1@discente.ufma.br)

RESUMO

O sucesso do cultivo em ambiente protegido requer o manejo ambiental e monitoramento microclimático adequado. O objetivo com este estudo foi avaliar o desempenho térmico de telas de sombreamento no microclima de estufas e no conforto térmico de agricultores. O estudo foi conduzido de setembro a novembro de 2022, na zona rural de Santana do Maranhão. Os tratamentos experimentais consistiram em telas de sombreamento preta (TSP) com 35% de sombreamento; telas de sombreamento Branca (TSB) com 80% de sombreamento e telas de sombreamento prata termorefletora (TRT) com 50%. A temperatura superficial da tela (TST) foi mensurada por termografia de infravermelho. A caracterização microclimática das estufas foi realizada usando a entalpia e a sensação térmica pelo índice de temperatura e umidade (ITU). A avaliação da exposição ao calor foi realizada pelo cálculo do Índice de Bulbo Úmido Temperatura de Globo Negro (IBUTG) e os limites de tolerância de acordo com a NR-15. Houve uma redução de 2,5% ($P < 0,05$) da umidade relativa usando a TSP em comparação com a TSB, consequentemente a entalpia foi significativamente maior na TSB em comparação a TSP. Neste estudo, a TST foi maior nas TSB em comparação com a TRT, e ambas não diferiram da TSP. Os valores que foram obtidos usando todas as telas alinhavam-se a limiar de estresse térmico para os trabalhadores. No geral, os resultados sugerem que, nas condições desse estudo, a TRT mostrou-se relativamente similar a TSP, tornando-a mais vantajosa, especialmente por ser mais acessível no mercado local e de menor custo.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiência agrícola; Conforto térmico; Ergonomia agrícola



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

ANÁLISE DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DE UMA ESCOLA ESTATUAL DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA – MA

Agatha Maria Marques Barroso¹, Amabille Marques Barroso¹, Ezequiel de Lacerda Brandão¹, Carla Luzia Moraes Sousa¹, Maisa da Silva Vieira¹, Mateus Monteles Vieira¹, Charlyan de Sousa Lima², Claudio Gonçalves da Silva³

¹ Graduandos em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão

(UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil/Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (agtha.mmb@discente.ufma.br);

² Preceptor do Programa Residência Pedagógica – UFMA/CAPES (2022-2024);

³ Docente da UFMA/CCCh – Orientador do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024).

INTRODUÇÃO

O Projeto Político Pedagógico (PPP) é um documento específico do âmbito escolar que possui a finalidade de auxiliar, organizar e melhorar o funcionamento do ambiente escolar, visando a devida execução do dever de formar cidadãos; sua construção passou a ser obrigatória a partir da instituição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20 de dezembro de 1996, induzindo as escolas a produzirem seus PPPs de maneira que este possa contribuir para a gestão e organização do trabalho escolar (CASTEGNARO 2018).

Portanto, a LDB (BRASIL, 1996), afirma que o Projeto Político Pedagógico é um documento obrigatório que deve ser elaborado por todas as escolas e, nele, devem estar reunidos os objetivos, metas e diretrizes de cada instituição de ensino, de acordo com Betini (2005) o projeto político-pedagógico mostra a visão macro do que a instituição escolar pretende e/ou idealiza fazer, além de seus objetivos, metas e estratégias permanentes, portanto cada projeto pedagógico irá indicar quais são as intencionalidades e orientações que a escola pretende seguir buscando retratar sua identidade, consoante a isso Veiga (2002), também afirma que o PPP pode ser entendido como a manifestação diagnóstica de uma realidade presente que se deseja superar, associada a uma promessa de um futuro que se almeja alcançar. Com isso podemos afirmar que PPP é instrumento essencial para o campo educacional, pois nele



deve ser contido os objetivos, metas e ações que serão usados durante o ano letivo de uma escola.

Desta forma, neste trabalho buscamos analisar e compreender quais as abordagens e ações são elaboradas por meio do Projeto Político Pedagógico que está em exercício na escola estadual Centro de Ensino Doutor Paulo Ramos do município de Chapadinha.

MATERIAL E MÉTODOS

A escola Centro de Ensino Dr. Paulo Ramos pertence à rede de ensino público do estado do Maranhão e está situada na Praça São Raimundo no centro do município de Chapadinha, de acordo com o IBGE (2023), o município está localizado na Mesorregião do Leste Maranhense, com uma população de 80.705 habitantes e densidade demográfica de 22,59 de habitantes por km². Seu território compreendendo a área de 3.247,385 km², limitando-se ao Norte com os municípios de Urbano Santos e São Benedito do Rio Preto, ao Sul com Codó e Timbiras, a Leste com Mata Roma, Buriti, Coelho Neto, Afonso Cunha e Aldeias Altas e a Oeste com Nina Rodrigues e Vargem Grande (IBGE, 2023).

Diante disso esse trabalho trata-se de uma pesquisa documental descritiva do documento referente ao Projeto Político Pedagógico do Centro de Ensino Dr. Paulo Ramos, regido no ano de 2018 como regência até o presente momento, para o desenvolvimento do trabalho foi necessário que o documento passasse por um período de leitura e posteriormente a análise para debate dos dados encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos dados obtidos durante leitura, foi possível observar com clareza tópicos específicos do PPP escolar, dentre eles a importância da escola para a comunidade local, sendo uma das primeiras do município, com fundação no ano de 1939 com o fundamental, e desde o ano de 2005 atendido somente Ensino Médio e EJA, atualmente a escola possui, no total, 54 profissionais - possuindo uma gestora geral, um gestor auxiliar, uma secretária escolar, três profissionais responsáveis pelo suporte pedagógico (e supervisão escolar) e 48 professores que compõem a equipe escolar.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

Com essa formação atual e regência do PPP, a escola passou a analisar o desempenho dos alunos, nas avaliações externas (ENEM), no entanto devido à falta de atualização o documento possui somente os dados de 2014, tendo um desempenho considerado regular. Outro dado analisado é a taxa de evolução dos alunos, o qual a porcentagem de aprovação se manteve entre 87% e 94%, o índice de reprovação médio de 7,3%, abandono escolar médio de 10%, e taxas de distorções variam entre 41% e 77%. entre os anos de 2009 e 2017. Em relação ao desempenho dos alunos EJA, o documento traz somente dados de 2013 à 2017, nesse período os alunos chegaram a aprovação entre 98% e 88%, reprovação média de 5,8%, e abandono entre 27% e 12%, por ser modalidade EJA a distorção escolar não é levada.

Por Método avaliativo, o documento declara que avaliação deve anteceder, acompanhar e suceder o trabalho pedagógico assumindo funções e dimensões diversificadas de acordo com a situação de aprendizagem demandada, nesse sentido, ele alega que o desenvolvimento de competências e habilidades é mais importante que a quantidade de informações sem devida aplicabilidade nas situações cotidianas, diante disso a escola possui quatro períodos letivos ao longo do ano, tendo no mínimo duas atividades avaliativas para disciplinas com carga horária de até 80 horas, e três atividades avaliativas para as disciplinas acima de 80 horas, estas atividades possuem escala progressiva de notas: de zero a dez (0 a 10), sendo que a nota < sete (7,0) indica que o aluno não atingiu as aprendizagens essenciais necessárias; nota = sete (7,0) corresponderá ao alcance das aprendizagens essenciais; nota > sete representará graus de aprendizagem superior às aprendizagens essenciais para o ano. Será aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a 7,0 (sete) por disciplina curricular, após o término dos 200 dias letivos ou ao tempo reservado às atividades finais para o encerramento do ano letivo, caso o/a aluno não alcance a nota, será submetido ao processo de recuperação final, quanto à assiduidade, o/a aluno/a que obtiver frequência mínima de 75% do total de horas letivas no ano correspondente será aprovado. Se o aluno que não obtiver esse quantitativo mínimo será considerado reprovado, conforme a LDB nº 9.394/96, art. 24, inciso VI.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

Para a avaliação do Ensino Médio - EJA, deve ser conforme os princípios estabelecidos pela Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9394/96), no qual cada período avaliativo deverá realizar no mínimo 04 (quatro) atividades, utilizando diferentes estratégias de avaliação, tendo em vista os ritmos e os canais de aprendizagem dos jovens, adultos e idosos. Ao final de cada registro (após cada 25% da carga horária prevista), se o aluno não obtiver nota igual ou superior a 7,0 (sete), deverá ingressar no processo de recuperação paralela, que deverá acontecer de forma permanente, realizando atividades com orientações específicas a fim de superar as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem do período. Finalizando estes períodos, se o aluno não obtiver, a média 7,0 (sete) no resultado final, este deverá dar continuidade a seus estudos, com a recuperação paralela num processo complementar, que deverá ser assegurado a todos os alunos. Será aprovado o aluno que obtiver média igual ou superior a 7,0 (sete) por componente curricular. Nesta concepção a avaliação da aprendizagem histórico-crítica orienta a prática pedagógica do CE Dr. Paulo Ramos fundamentando-se na legislação vigente e em estudos realizados recentemente.

Por fim, o documento também traz as metas futuras e projetos que virão a ser implementadas no âmbito escolar a fim de torná-lo atrativo e comprometido com a participação ativa dos seus discentes, dentre estas a adesão ao Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), iniciativa do Governo Federal que objetiva a implementação de propostas curriculares inovadoras que ampliem o tempo, diversidade de práticas pedagógicas, e qualidade do ensino dos alunos, e a implementação do Grêmios Estudantil, em atendimento ao disposto na Lei Federal nº 7.398, de 04/11/1985, considerando que o Artigo 1º, § 2º assegura que a organização, o funcionamento e as atividades dos grêmios serão estabelecidas nos seus estatutos, aprovados em assembleia geral dos alunos de estabelecimento de ensino, que seja particular ou público, convocada para esse fim.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola Dr. Paulo Ramos possui uma evidente participação efetiva no processo de educação democrática na comunidade de Chapadinha. O PPP articula-se aos

193



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

interesses escolares de formar cidadãos participativos, responsáveis e críticos – definindo, para tal, as ações e o trabalho pedagógico necessários para que a escola possa cumprir seu papel como espaço de construção e educação de qualidade - honrando seu compromisso social e ideal para elevação dos indicadores pedagógicos do Estado do Maranhão. No entanto, faz-se necessário evidenciar que o PPP aqui apresentado não está adequados às normas do Novo Ensino Médio, conforme a Lei nº 13.415/2017, pois ele não foi atualizado desde o ano de 2017.

AGRADECIMENTOS

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsas e consequente suporte à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BETINI, A. G. A construção do projeto político-pedagógico da escola. **Rev Pedag. UNIPINHAL**, v. 1, n. 3, p. 37-44, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. 9394/1996. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 17 jan. 2023.

CASTEGNARO, Iára. PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO: SUA IMPORTÂNCIA PARA A ORGANIZAÇÃO ESCOLAR. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba**, v. 3, p. e17385-e17385, 2018.

IBGE. **CIDADES**. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/chapadinha/panorama>>. Acesso em: 17 jan 2023.

SAVIANI, Dermeval. As concepções pedagógicas na história da educação brasileira. Texto elaborado no âmbito do projeto de pesquisa “**O espaço acadêmico da pedagogia no Brasil**”, financiado pelo CNPq, v. 20, p. 21-27, 2005.

VEIGA, I. P. A. (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. 14. ed. Campinas: Papyrus, 2002.



USO DE FERRAMENTAS POR MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus*) COMO ESTRATÉGIA PARA OTIMIZAR O CONSUMO DE CARANGUEJOS EM MANGUEZAL

Rosalina da Silva Nascimento¹; Ricardo Rodrigues dos Santos¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil (rosalina.nascimento@discente.ufma.br)

RESUMO

O uso de ferramentas por macacos-prego tem sido evidenciado em diferentes habitats, tais como caatinga e manguezal e está diretamente ligado às necessidades e limitações que cada ambiente oferece a esses animais. Este estudo verifica de que forma o uso de ferramentas pode influenciar no consumo de caranguejos, levando-se em consideração que este comportamento pode ser uma estratégia para otimizar o consumo de caranguejos. A pesquisa foi realizada nos manguezais do rio Preguiças, localizado no litoral norte do Brasil, no Estado do Maranhão, com um subgrupo de 16 indivíduos de *Sapajus libidinosus*, que habitam um fragmento de 37 ha com aproximadamente 60 animais. Foram utilizadas cinco plataformas no experimento ao longo de 84 sessões experimentais. Em cada sessão experimental as plataformas foram iscadas individualmente com um caranguejo e três ferramentas de quebra de pesos diferentes. Os macacos-prego que vivem nos manguezais do rio Preguiças utilizaram ferramentas para acessar e consumir caranguejos. Ao utilizar as ferramentas, os macacos-prego passaram a gastar mais tempo para se alimentar com o uso do que sem o uso dessas ferramentas. O peso das ferramentas influenciou no tempo de consumo de caranguejos e a classe etária é determinante no tempo de uso de ferramentas. Além disso, os macacos-prego utilizam ferramentas para acessar as estruturas dos caranguejos que são que possivelmente possuem mais carne. Assim, é importante destacar que essas descobertas também trazem a necessidade de mais estudos, principalmente envolvendo diferenças entre o tempo de consumo e o tipo de estrutura morfológica, bem como os quelípedes, além da frequência de batidas que os macacos-prego podem realizar para acessar a carne do caranguejo que possivelmente também podem influenciar na otimização do consumo de caranguejos.

PALAVRAS-CHAVE: Mangue; *Ucides cordatus*; Comportamento alimentar, Seleção de ferramentas.



AValiação de diferentes métodos de extração do óleo de NIM

Luiziane Sousa da Costa¹, Wellington Cruz Corrêa², Elinalva Conceição da Silva², Luís Eduardo Carvalho Silva², Pedro Augusto de Oliveira Moraes³, Daiane Fossatti Dall'Oglio³

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, Graduanda em Engenharia Agrícola; (luiziane.sousa@discente.ufma.br),

² Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil, Graduando em Engenharia Agrícola;

³ Universidade Federal do Maranhão, Docente no Centro de Ciências de Chapadinha, Chapadinha, Brasil.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios na produção agrícola mundial é o controle de pragas, plantas invasoras e doenças. Uma das alternativas mais utilizadas para esse controle é o uso de agroquímicos. Por outro lado, o uso destes pode causar sérios problemas ao meio ambiente e aos seres vivos. Barbosa (2019) destaca que os produtos extraídos de plantas (alelopatia) para aplicação no controle desses invasores vem ganhando notoriedade por não apresentarem efeitos danosos ao meio ambiente quando comparados aos agroquímicos sintéticos. O Nim, uma planta da família *Meliaceae*, apresenta uma grande quantidade de metabólitos secundários com atividade biológica, se destacando a *Azadiractina* como de maior importância (BRASIL, 2013). O óleo de Nim, obtido a partir das sementes e amêndoas da planta (MENEZES et al., 2021), pode ser obtido por inúmeros métodos de extração. Geralmente essa extração é realizada utilizando solventes orgânicos permitindo uma fácil execução, bom rendimento e assegurando as propriedades essenciais do óleo. Embora a extração via Soxhlet seja comumente empregada por esta apresentar maiores rendimentos na obtenção do óleo em relação a outras técnicas (GOMES, 2019), há um consumo excessivo de água para condensação do solvente no sistema. Diante disso, o objetivo deste estudo é avaliar e otimizar a extração do óleo de Nim utilizando três métodos de extração (Soxhlet, agitação com e sem aquecimento), dois solventes (hexano e etanol) e dois períodos de tempo (4 e 8 h).



MATERIAL E MÉTODOS

A extração do óleo foi realizada nos meses de setembro e novembro de 2022, no Laboratório de Análises Químicas (LAQ) da UFMA/CCCh, localizado na Br 222 – km 06, S/N – Boa Vista – CEP 65500-000, nas coordenadas geodésicas 03°44’28,7” S e 43°18’46” W e altitude de 107 m. A coleta dos frutos de Nim foram feitas manualmente em locais próximos a UFMA/CCCh. Após a coleta e lavagem, os frutos foram despulpados. Em seguida, as sementes foram maceradas em cadinho. Para as extrações utilizando o Soxhlet, pesou-se 5 g das sementes e sequencialmente o material foi embalado em cartuchos confeccionados com papel filtro qualitativo (unifil). Foram usados balões volumétricos de 250 mL, contendo 150 mL de solvente (etanol ou hexano). Após inserir o cartucho no extrator iniciava-se processo de extração. Dois tempos de extração foram utilizados: 4 h e 8 h. Para a extração via agitador magnético com aquecimento (AMCA) e extração via agitador magnético sem aquecimento (AMSA) utilizou um condensador no balão volumétrico contendo 150 mL do solvente e 5 g da semente de Nim macerada. Após os respectivos tempos de extração, os balões contendo o óleo e solvente foram levados para o rotaevaporador no Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ), para fazer a separação do óleo e recuperação do solvente. Em seguida, o óleo foi transferido para frascos de 5 mL, e levados para estufa de circulação de ar forçado para evaporação do solvente. O cálculo do rendimento na extração do óleo para os diferentes métodos de extração se deu por meio da ordem: $R (\%) = \frac{\text{rendimento}}{\text{OE}} \times \frac{\text{MA}}{100}$, onde OE = óleo extraído (g) e MA = massa da amostra (g) x 100. Os três tipos de equipamentos foram definidos como “Fator 1” – A1 = AMCA, A2 = AMSA e A3 = Soxhlet; os dois solventes, hexano e etanol, foram definidos como “Fator 2” B1 = hexano, B2 = etanol; e os dois tempos de extração, 4 h e 8 h, foram definidos como “Fator 3” – C1 = 4 h e C2 = 8 h. O delineamento experimental se deu em DIC com esquema fatorial 2x2x3, realizado em triplicata, totalizando 36 ensaios. A análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($P < 0,05$) foi utilizada para comparação dos resultados. Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey a 1% de probabilidade por meio do software R, versão 4.1.0.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos pela ANOVA para os diferentes fatores isolados e suas respectivas interações. Houve efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade para os tratamentos relativos aos equipamentos utilizados para extração (AMCA, AMSA e Soxhlet). Além disso, observou-se um efeito significativo na comparação dos solventes utilizados: hexano e etanol. Não foi detectado diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade para o “Fator 3”, referente aos tempos (4 h e 8 h) utilizados para extração.

Tabela 2. Análise de variância para os diferentes fatores isolados e suas combinações.

ANOVA	GL	SQ	MQ	Valor de F	Pr(>F)
F1	2	0.71705	0.35853	60.592	0.007*
F2	1	0.49975	0.49975	84.460	0.008*
F3	1	0.03533	0.03533	0.5971	0.447 ^{ns}
F1:F2	2	0.73397	0.36699	62.022	0.007*
F1:F3	2	0.43576	0.21788	36.822	0.040*
F2:F3	1	0.01496	0.01496	0.2528	0.620 ^{ns}
F1:F2:F3	2	0.04265	0.02133	0.3604	0.701 ^{ns}
Resíduos	24	142.009	0.05917		

F1 = fator 1; F2 = fator 2; F3 = fator 3.

Conforme Tabela 1, foram detectados efeito de interação entre o Fator 1 e Fator 2 (equipamentos utilizados e solvente) e entre o Fator 1 e 3 (equipamentos e tempos). Realizando os desdobramentos para cada efeito significativo detectado, observou-se que as maiores quantidades de óleo extraído, em média, foram por meio dos equipamentos Soxhlet e AMCA. Ambos extraíram um pouco mais de 1 g de óleo para cada 5 g de semente de Nim maceradas, apresentando um rendimento de aproximadamente de 20,4% para o Soxhlet e 20,2% para o AMCA. O melhor rendimento foi obtido utilizando o etanol como solvente para a extração, com aproximadamente 20,6%. Estes resultados são inversos aos encontrados por Barbosa (2019) quando foi verificado maior rendimento utilizando o Hexano como solvente. As melhores combinações entre os fatores foram conseguidas quando associados o Soxhlet + etanol e AMCA + etanol, apresentando rendimento de 25,25% para a primeira combinação e 23,99% para a segunda. Já as melhores combinações entre os fatores 1 e 3 foram conseguidas quando associados o Soxhlet + tempo de 8 h e AMCA + tempo de 8 h, apresentando rendimento



de 22,80% para a primeira combinação e 22,09% para a segunda. Ressalta-se que não houve efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade entre as interações dos diferentes equipamentos e tempo de 4 h (C1). A combinação entre Soxhlet (A3) + etanol (B2) + 8 h (C2), assim como AMCA (A1) + etanol (B2) + 8 h (C2) obtiveram os melhores resultados na extração do óleo de Nim, com rendimento de 28,12% para a primeira combinação e 25,52% para a segunda combinação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Novos estudos devem ser realizados com o objetivo de aumentar o rendimento do produto, reduzir o tempo de extração sem prejudicar a integridade de seus constituintes.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/CNPq pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M. de P. **Extração otimizada do óleo de Nim e avaliação do efeito alelopático em sementes de mata-pasto**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2019.

BRASIL, R. B. Aspectos botânicos, usos tradicionais e potencialidades de *Azadirachta indica* (Nim). **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v. 9, n. 17; p. 32-53, 2013.

GOMES, R. U. **Produção do óleo da semente de Nim (*Azadirachta indica*) na mesorregião do sertão alagoano: efeito da secagem e do método de extração**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

MENEZES, R. M. S.; LIMA, J. R.; SANTOS, D. S.; SANTOS, J. C.; VIANA, A. C. Extração, caracterização, prospecção por CG-EM e efeito bactericida do óleo essencial de Nim (*Azadirachta indica*). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p.1-15, 2021.



ATIVIDADE DE REPELÊNCIA DO PÓ DE *Petiveria alliacea* L SOBRE *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULKYS, 1985) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Thiara Lopes Rocha¹, João Vitor Castro Aguiar², Aldenor de Sousa Carvalho³,
Sinval Garcia Pereira⁴

^{1 2 3 4} Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha,
Chapadinha, Brasil thiara.lopes@discente.ufma.br; joao.aguiar@discente.ufma.br;
aldenorsc901@hotmail.com; sinval.garcia@ufma.br

INTRODUÇÃO

Sitophilus zeamais (Motschulkys, 1985) (Coleoptera: Curculionidae), conhecido popularmente como gorgulho-do-milho, tem distribuição generalizada em grãos armazenados, notadamente no milho. Esses insetos possuem elevado potencial reprodutivo, gera muito descendentes a curto prazo, o que dificulta o seu controle e, é classificado como praga primária, pois perfura facilmente os grãos e colocando os ovos em seu interior, favorecendo a ocorrência de agentes indesejáveis (BRITO et al., 2021; BAYONA et al., 2021; SANTOS, 2021).

Os danos causados por *S. zeamais* causam uma degradação irreversível na massa dos grãos, reduzindo seu peso, valor nutricional, qualidade e vigor germinativo. A prática mais adotada para controle de *S. zeamais* é a utilização de inseticidas protetores (organofosforados) e utilização de fumigantes como fosfina (ANTUNES et al., 2011; MELO- JÚNIOR et al., 2018; SANTOS et al.; 2022). Porém, o uso intensivo de inseticidas sintéticos, afeta negativamente o meio ambiente, gerando acúmulo de resíduos nos alimentos afetando a saúde humana e causam resistências dos insetos pragas (BARROS et al., 2021; HOLLOWAY et al., 2016; SANTOS et al., 2022).

Em virtude disso, estudos utilizando metabolitos secundários como pó vegetal tem se tornado uma alternativa no controle de insetos pragas, que buscam cumprir a mesma função dos inseticidas químicos, com potencial ecológico e baixo risco a saúde (OLAZABAL et al., 2022). Assim, objetivou-se através desse estudo avaliar a ação repelente dos pós vegetais da folha, caule e raiz de *Petiveria alliacea* pertencente à família Phytolaccaceae e popularmente conhecida como guiné, tipí (AKINTAN e AKINNEYE, 2020), sobre *S. zeamais*.



MATERIAL E MÉTODOS

Na avaliação da repelência sobre adultos, foi utilizando uma arena contendo três espaços A, B e C. O espaço A central e interligado aos espaços B e C. Nos recipientes B (testemunhas) foram colocados apenas o substrato alimentar, 120 g de milho e no C colocadas 120 g de milho misturados com pó vegetal da espécie em teste nas concentrações 0,5; 1,0; 5,0, 10,0, 15,0 e 20 % (m/m). No recipiente A foram liberados 20 adultos não - sexados e, após 24 h, foi contado o número de insetos presentes nos recipientes B e C. Para comparação dos diversos tratamentos, foi estabelecido um Índice de Preferência (I.P.), proposto por Procópio et al (2003). A classificação do extrato se dá de acordo como valor obtido de I.P. Para valores entre -1,00 a -0,10, teste repelente; entre -0,10 a +0,10, teste neutro; entre +0,10 a +1,00, teste atraente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato da folha e caule apresentaram efeito atratividade entre as concentrações de 0,5% a 15%. Somente na concentração 20% apresentaram índice de repelência. No extrato da raiz apresentou efeito repelente a partir da concentração de 5 % (Figura 1). Evidencia-se respostas diferentes em relação aos efeitos de atração e repelência de *S. zeamais* com *P. alliacea* conforme varia-se a dose de extrato; de conformidade com a afirmação de Hori (2003, 2004) em que alguns insetos respondem de forma diferente à mesma substância ao variar sua dose, ou seja, ao reduzir esta dosagem, uma substância com característica repelente pode se tornar atrativa para o inseto.

O pó da raiz apresentou índice de preferencia variando entre -0,20 a -0,80, foi observado que quando maior a concentração maior efeito de repelência do extrato, apenas nas concentrações de 15% e 20% repeliram na mesma proporção (-0,80) como mostra na figura 1.

O extrato de *P. alliacea* em algumas áreas da América tropical, é usado como repelente de insetos, morcegos e como acaricida (Pérez-Leal et al. 2006; Christie e Levy 2013). Segundo Rio e Pasto Junior (2011) as folhas queimadas produzem uma fumaça com cheiro forte azedo que tem sido usada para repelir mosquitos.



Os resultados dos extratos do caule, folha e raiz foram semelhantes aos dados de Procópio et al. (2003) que testaram o pó da folha *Eucalyptus citriodora* obtendo I.P máximo de -0,81 na maior concentração. Oliveira e Santos (2020) também demonstraram que o pó de *Schinus terterebinthifolia* (aroeira) apresenta efeito de repelência com I.P máxima de -0,76, valor aproximado quando comparados a maiores concentrações dos extratos de *P. alliacea* no presente estudo.

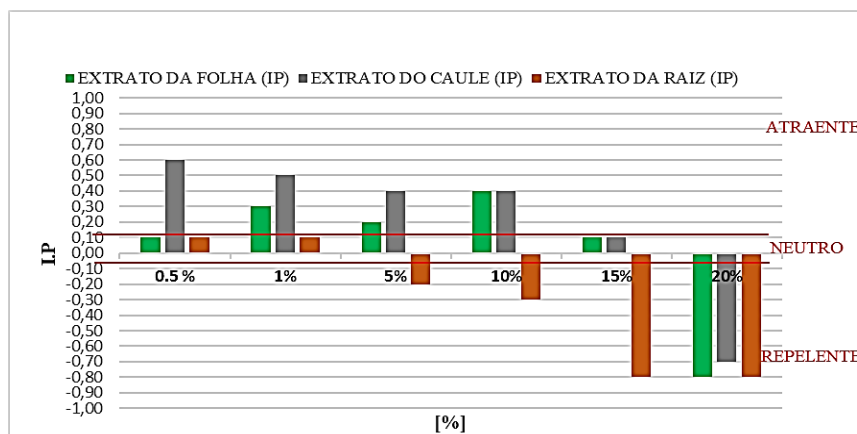


Figura 1 - Resultados para o teste de repelência descritos em termos do índice de preferência (I.P). Extratos pós vegetais (folha, caule e raiz) de *Petiveria alliacea* sobre *Sitophilus zeamais*.

Albiero et al. (2020) ao avaliar repelência do extrato bruto e pó de sementes de *Anethum graveolens* (Endro) e *Azadirachta indica*, frente a *S. zeamais*, obterem resultados de repelência nas maiores concentrações e atraentes nas menores concentrações.

Do mesmo modo avaliando o efeito repelente do óleo essencial de carqueja doce sobre o caruncho-de-feijão, Campos et al. (2014) impregnaram amostras de 20g de milho e obtiveram um I.P de -0,62 em 24 horas, concluíram que foi suficiente para uma ação repelente no controle da praga, em comparação com o resultado do presente estudo os extratos da folha, caule e raiz de *P. alliacea* nas maiores concentrações mostrou-se superior na ação repelente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os extratos possuem substâncias que afetam os gorgulhos, possuindo potencial inseticida, o extrato pó vegetal raiz, obteve melhor índice de repelência registrando a



partir da concentração a 0,5 %, enquanto os extratos caule e folha registraram repelência apenas na concentração de 20% e nas demais concentrações mantiveram-se como atraentes e podem ser uma alternativa aos produtos sintéticos com vantagens por serem de baixo custo, fácil preparo e menos poluente, contudo, precisa da realização de novas análises.

AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA pela bolsa.

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, pela formação acadêmica.

REFERÊNCIAS

AKINTAN, M. O.; AKINNEYE, J. O. Fumigant toxicity and phytochemical analysis of *Petiveria alliacea* (Linneaus) leaf and root bark oil on adult *Culex quinquefasciatus*. **Bulletin of the National Research Centre**, v. 44, n. 1, p. 1-11, 2020.

ALBIERO, B.; FREIBERGER, G.; VANIN, A. B. Atividade inseticida e repelente de extrato e pó de sementes de *Anethum graveolens* e *Azadirachta indica* frente ao *Sitophilus zeamais*. **Scientia Plena**, v. 16, n. 4, 2020.

ANTUNES, L.E.G.; VIEBRANT, P.C.; GOTTARDI, R; DIONELLO, R.G. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n..6, p615-620, 2011.

BARROS, F.A.P.; RADUNZ, M.; SCARIOT, M.A.; CAMARGO, T.M.; NUNES, C.F.P.; SOUZA, R.R.; GILSON, I.K.; HACKNART, H.C.S.; RANDÜNZ, L.L.; OLIVEIRA, J.V, TRAMOTIN.; RADÜZ, A.L.; MAGRO, J.D. Efficacy of encapsulated and non-encapsulated thyme essential oil (*Thymus vulgaris* L.) in the control of *Sitophilus zeamais* and its effects on the quality of corn grains throughout storage. **Elsevier**, v. 153, 2021.

BRITO, V. D.; ACHIMÓN, F.; PIZZOLITTO, R. P.; SÁNCHEZ, A. R.; TORRES, E. A. G.; ZYGADLO, J. A.; ZUNINO, M. P. An alternative to reduce the use of the synthetic insecticide against the maize weevil *Sitophilus zeamais* through the synergistic action of *Pimenta racemosa* and *Citrus sinensis* essential oils with chlorpyrifos. **Journal of Pest Science**, v.94, p. 409-421, 2021.

BAYONA, W. R. P.; GALEANO, L. J. N.; CORTES, J. J. B.; ÁVILA, W. A. D.; DAZA, E. H.; SUÁREZ, L. E.C.; RODRÍGUEZ, J. A. P.; LADINO, O. J. P. Effects of



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

Essential Oils from 24 Plant Species on *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera, Curculionidae). **Insects**, v. 12, p 532, 2021.

CHRISTIE, S.L. and A. Levy. Evaluation of the hypoglycaemic activity of *Petiveria alliacea* (Guinea Hen Weed) extracts in normoglycaemic and diabetic rat models. **West Indian med. J.** 62, 2013.

MELO-JÚNIOR, J. L. A.; SILVA, J. A.; SANTORO, K. R.; BADJI, C. C. Insecticide resistance of corn weevil populations from semi-arid regions. **Australian Journal of Crop Science**, v.12, 2018.

OLAZABAL, L.A. A.; IANNACONE, J.; ROMERO, L. Efectos tóxicos de bioplaguicidas botânicos especies del orden Hymenoptera. **Revista Campus de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres**, n. 34, p. 293-334, 2022.

OLIVEIRA, V.L.F.; SANTOS, C. A. B. Avaliação da repelência e atividade inseticida de pós vegetais de plantas da caatinga sobre gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais* M.). **Revista Ouricuri**, Juazeiro, Bahia, v.10, n.2, p. 013-020, 2020.

PÉREZ-LEAL, R., M.R. GARCÍA-MATEOS, M. MARTÍNEZ-VÁSQUEZ, AND M. SOTO-HERNÁNDEZ. Cytotoxic and antioxidant activity of *Petiveria alliacea* L. **Rev Chapingo Ser Hortic.** 12: 51-56, 2006.

PROCÓPIO, S. de O. et al. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Most. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.27, n 6, p.1231-1236, 2003.

RIOS, M.N.S. and F. Pastore Júnior. **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Universidade de Brasília, Brasília. 2011.

SANTOS, P.E.M.; OLIVEIRA, C.R.F.O.; MATOS, C. H. C. Susceptibility of *Sitophilus zeamais* populations to the essential oil from leaves of *Croton pulegioidorus*. **Acta Biológica Parananense**, v. 51, 2022.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC EM ESCOLAS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

Gustavo Matheus de Lima Silva¹, Denilson da Costa Bezerra¹, Kayron Batista Araújo¹, Viviane Diniz Lima¹, Gabriel Ferreira Mendes¹, Rayane Viana Sousa¹, Michelle Araújo de Sousa², Cláudio Gonçalves da Silva³

¹ Graduandos em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil (gustavo.matheus@discente.ufma.br) / Bolsistas do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024);

² Preceptora do Programa Residência Pedagógica – UFMA/CAPES (2022-2024);

³ Docente da UFMA/CCCh – Orientador do Programa Residência Pedagógica UFMA/CAPES (2022-2024).

Este estudo teve como objetivo identificar as possíveis dificuldades e desafios para a implementação da BNCC por profissionais da educação em escolas públicas de municípios de pequeno porte. Para que se pudesse atingir os objetivos deste trabalho, foi realizada uma revisão crítica sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os desafios para sua implementação, visando conhecer os principais fatores que possam dificultar esse processo. Utilizou-se o método de revisão narrativa, sendo realizado uma pesquisa do material bibliográfico que trata de temas correlacionados às dificuldades de implementação da BNCC em escolas que, ao final, resultou na análise de 18 obras entre: artigos, teses, dissertações e resumos encontrados em buscas realizadas por meio do: Google Acadêmico; Imaginie Educação; Agência Brasil; Ministério da Educação e “Portal Educação”. Os resultados apontaram que a escassez de formação continuada dos docentes, infraestrutura inadequada das escolas, a falta de organização do planejamento escolar, as dificuldades individuais dos alunos e a pandemia ocasionada pelo COVID-19 foram considerados fatores significativos que contribuíram para que não houvesse uma implementação efetiva por meio de ações no ambiente escolar. Desta forma, ressaltamos que a implementação da BNCC nas escolas de municípios de pequeno porte apresenta desafios que devem ser superados por meio de ações estratégicas de forma democrática entre os diferentes atores atuantes na escola, além disso, podemos reforçar que os profissionais da educação, os quais podem ser considerados peças chave para o sucesso desse processo, enfrentam dificuldades em relação à implementação da BNCC e muitas vezes por falta de conhecimento, por se tratar de algo novo e em outras até mesmo, pela ausência formativa ao longo de sua trajetória profissional;

PALAVRAS-CHAVES: Educação brasileira; Escola pública; Maranhão.



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

DISPERSÃO QUÍMICA E FÍSICA PARA EXTRAÇÃO DA MESOBIOTA RESIDENTE EM AGREGADOS DO SOLO

Mauricio dos Santos Silva¹, Aurora Monteiro Azevedo Pereira Neta², Ana Lainny Rodrigues Lima³, Edison Fernandes da Silva⁴.

¹Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha - CCCh. mauricio.ss@discente.ufma.br aurora.azevedo@discente.ufma.br, ²Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha - CCCh. ana.lainny@discente.ufma.br ³Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha - CCCh. ⁴Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, edison.fernandes@ufma.br.

INTRODUÇÃO

A biota do solo é composta por organismos que residem permanentemente nos solos e que vivem em galerias por eles mesmo construídas, ou em associações com ninhos de outros invertebrados como formigas, térmitas, coleópteras, dentre outros (MOREIRA et al 2020). Há, no entanto, uma comunidade desconhecida da mesobiota que reside dentro dos agregados dos solos. O desconhecimento dessa biota está associado à inexistência de um protocolo de extração desses organismos em condições de preservação que permita identificá-los. Esses organismos vivem inteiramente nos solos, ocupando espaços intersticiais da matriz pedológica, e as estruturas de nidificação da macrobiota do solo (MOREIRA et al 2020).

Os estudos de Nascimento et al. (2021) mostram que há uma estreita relação da mesobiota do solo com micro e macroagregados e que esses organismos têm atuado como reguladores da matéria orgânica do solo e podem muitos deles estarem ocupando o espaço interno dos agregados, assim como sugerem os dados obtidos por Aquino e Correa (2005). O estudo da mesobiota que vive no espaço interno dos agregados é um passo relevante para descrição de mais um grupo de invertebrados parcialmente amostrados pelos métodos aplicados nos estudos da biota endogeica.

A ausência de um método que permita abrir o agregado e retirar as amostras da mesobiota com integridade morfológica necessária para identificação taxonômica desses organismos, que vivem dentro dos agregados dos solos. A busca de um método apropriado para mostrar fielmente a comunidade da mesobiota que vive dentro dos agregados, sem comprometer os caracteres morfológicos necessários para identificação

206



dessa mesobiota deve ser provocado menos tardiamente possível. Para isso busca-se, nesse estudo, a combinação e adaptação de partes dos métodos da pipeta para análise textural do solo e da análise de agregados descritos em Claessen et al (1997) para se estabelecer um método de extração da mesobiota residente nos agregados de um Latossolo Amarelo Distrófico do Cerrado Norte/Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Artrópodes do Solo do Centro de Ciências de Chapadinha CCCh da Universidade Federal do Maranhão – Campus de Chapadinha. Foram coletadas seis amostras de um Latossolo Amarelo localizado no município de Chapadinha – MA (3°73'40'' S e 43°31'99''O). As amostras foram coletadas na profundidade de 00 a 10 cm, ao longo de uma transecção de 50 metros, equidistantes 5 metros uma da outra.

No laboratório as amostras foram destorroadas manualmente e os agregados fracionados em quatro classes de tamanho (≤ 10 e ≥ 5 mm; < 5 e ≥ 2 mm; < 2 e ≥ 1 mm e < 1 e $\geq 0,5$ mm). As subamostras de 25 g de cada classe de agregados foram umedecidas durante 16 horas e submetidas a seis concentrações de solução dispersante: 0,0 N; 0,2 N; 0,4 N; 0,6 N, 0,8 N e 1N de NaOH durante 20 minutos. As amostras permaneceram em solução dispersante, sendo homogeneizadas, com auxílio de um bastão de vidro em intervalos de cinco minutos. Em seguida a solução contendo dispersante mais agregados foi lavada com 1,25 litro de água corrente em peneira de 0,025 mm. O material retido na peneira foi transferido para placas de petri para secagem em temperatura ambiente durante cinco dias. Após a secagem os agregados residuais, que não foram dispersos pela solução dispersante foram pesados em balança analítica, obtendo-se as medidas de massa dos agregados que não foram dispersos para cada solução dispersante aplicada. A massa residual de agregados não dispersos foi subtraída da massa total de agregados (25g) submetida à dispersão. Esses dados foram testados quanto a normalidade e a condição de heterocedasticidade encontrada permitiu que os tratamentos fossem comparados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

29,30 e 31 de março de 2023

Chapadinha, MA

I SIMCA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

As soluções dispersantes utilizadas nesse estudo atuaram da mesma forma na desestruturação dos agregados independentemente do diâmetro do agregado. Não houve diferença estatística entre as massas residuais de agregados das classes 5, 2, 1 e 0,5 mm de diâmetro quando submetidas às concentrações de 1, 0,8, 0,6, 0,4, 0,2 e 0,0 normal de NaOH (Tabela 01).

Tabela 01 – Estatística descritiva das massas residuais de agregados das classes de diâmetro 5, 2, 1 e 0,5 mm, submetidas às soluções dispersantes de 1, 0,8, 0,6, 0,4, 0,2 e 0,0 normal de NaOH, de um Latossolo Amarelo do Cerrado do Nordeste do Estado do Maranhão

Soluções de NaOH	Diâmetro do agregado (mm)	N	Média	Coefficiente de Variação	H Kruskal Wallis	p Kruskal Wallis	Mediana
1 N	5	6	0,57	154,82	4,43	>0,99	0,01
1 N	2	6	0,3	140,02	4,43	>0,99	0,07
1 N	1	6	0,71	153,98	4,43	>0,99	0,35
1 N	0,5	6	0,11	139,7	4,43	>0,99	0,05
0,8 N	5	6	0,21	158,16	3	>0,6	0,12
0,8 N	2	6	0,26	122,04	3	>0,6	0,14
0,8 N	1	6	0	--	3	>0,6	0
0,8 N	0,5	6	0	--	3	>0,6	0
0,6 N	5	6	0,1	112,31	1	>0,8	0,07
0,6 N	2	6	0,07	163,9	1	>0,8	0
0,6 N	1	6	0,06	229,83	1	>0,8	0
0,6 N	0,5	6	0	--	1	>0,8	0
0,4 N	5	6	0,47	74,75	5	>0,99	0,66
0,4 N	2	6	0,73	93,04	5	>0,99	0,78
0,4 N	1	6	0,6	134,77	5	>0,99	0,34
0,4 N	0,5	6	0,2	244,95	5	>0,99	0
0,2 N	5	6	1,01	68,43	5	>0,99	0,97
0,2 N	2	6	0,71	49,77	5	>0,99	0,82
0,2 N	1	6	0,18	244,95	5	>0,99	0
0,2 N	0,5	6	0,18	244,95	5	>0,99	0
0,0 N	5	6	2,38	57,3	5	>0,99	2,57
0,0 N	2	6	1,9	71,3	5	>0,99	2,31
0,0 N	1	6	3,59	53,37	5	>0,99	3,67
0,0 N	0,5	6	2,81	55,27	5	>0,99	2,85



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

"Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável"

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

O NaOH tem sido utilizado como solução dispersante em análises granulométricas do solo e nos estudos envolvendo índices de estabilidade de agregados, estabilidade de agregados em água e diâmetro médio simples e ponderado, conforme descrito no manual de análise física e química do solo e da água (CLAESSEN et al 1997).

Os protocolos metodológicos propostos para estudo de agregados de Claessen et al. (1997) foram produzidos para análises de agregados aplicadas às Ciências Agrárias, sobretudo na produção vegetal. Os agregados são responsáveis pela condutância e armazenamento de água no solo, bem como afetam a respiração do solo e indiretamente a capacidade de absorção de nutrientes e água pelas plantas (KIEHL, 1979). Dada a importância dos agregados nos sistemas produtivos da agricultura esse atributo do solo tem sido amplamente estudado, especialmente no que diz respeito às substâncias cimentantes, como a matéria orgânica, que é em grande parte responsável pela estabilidade dos agregados (SILVA et al, 1998).

A matéria orgânica constituinte dos agregados tem uma associação com os estoques de carbono dos horizontes O e A do solo. Nesses horizontes os teores de matéria orgânica são mais elevados e são facilmente transferidos para estrutura física do solo, sobretudo durante o processo de formação dos agregados. A natureza da matéria orgânica constituinte dos agregados tem sido recentemente estudada, sendo composta por ácidos húmicos, fúlvicos e huminas além de resíduos orgânicos parcialmente decompostos (PINTO, 2020). A combinação de elementos sólidos do solo, areia, silte e argila mais matéria orgânica forma agregados de volume e forma bastante variados. Esses agregados não são integralmente sólidos devendo acumular espaços ociosos que podem facilmente ser ocupados por meso e microrganismos dos solos.

A biota endogeica dos agregados não tem sido diretamente estudada, porque os métodos utilizados para extrair esses organismos dos solos subamostram essa guilda de invertebrados. A definição de um método de extração direta dos organismos residentes nos espaços internos dos agregados passa pela definição da solução dispersante que seja capaz de abrir as diferentes classes de diâmetro dos agregados sem comprometer a estrutura morfológica dos organismos. Conduzir esse estudo considerando as diferentes



I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

“Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável”

I SIMCA

29,30 e 31 de março de 2023
Chapadinha, MA

REALIZAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO / PPGCAM

classes de diâmetro de agregados gerará um fatorial expressivo e limitante à execução desses estudos. Nesse sentido os dados obtidos para o solo estudado mostram que as soluções dispersantes propostas desintegram os agregados independentemente da classe de diâmetro e fornecem dados que permitem construir equações de regressão que modele os resultados para diferentes classes de diâmetro e soluções dispersantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As soluções dispersantes atuam similarmente em quatro classes de diâmetro de agregados de Latossolo Amarelo. Dessa forma, os dados obtidos permitirão gerar modelos preditivos para teste da mesma natureza com soluções dispersantes de NaOH de concentrações diferentes e para outras ordens de solos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. M. de, & CORREIA, M. E. F. **Invertebrados edáficos e o seu papel nos processos do solo.** Embrapa Agrobiologia. Documentos, 201, 2005. p1–52.
- CLAESSEN, M. E. C.; BARRETO, O. W.; PAULA, J. P.; DUARTE, M. N. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, RJ, 2ª ed. EMBRAPA, CNPS, 212p. 1997.
- KIEHL, Edmar José. **Manual de edafologia: relações solos - planta.** Ed. 22. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262 p.
- MOREIRA, I. J. S; CRUZ, C. D. F.; FERNANDES, A. K. C.; DELABIEL, J. H. C.; CASTAÑO-MENESES, G.; MARIANO, C. S. F. Estudo comparativo da fauna de comensais nos formigueiros de três espécies de grande tamanho da mirmecofauna brasileira (Hymenoptera: Formicidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 15, n. 2, p. 377-391, 2020.
- NASCIMENTO, M. dos S., BARRETO-GARCIA, P.A.B., MONROE, P.H.M., SCORIZA, R.N., GOMES, V. de S. Interaction between edaphic mesofauna and organic carbon within 16 water-stable aggregates in forestry systems: **A case study in northeastern Brazil.** CATENA. v. 202, 2021.
- PINTO, L.A. DA S.R. **Matéria orgânica e atributos edáficos de agregados em áreas de sistemas plantio direto no Cerrado mineiro.** 2020. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.
- SILVA, I. D. F., & MIELNICZUK, J. (1998). **Sistemas de cultivo e características do solo afetando a estabilidade de agregados.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 22, p311-317.

Realizado o Depósito legal na Biblioteca Nacional
conforme Lei n. 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

TÍTULO	ANAIS DO I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
ORGANIZAÇÃO	Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Jane Mello Lopes Rozijane Fernandes Ottoni Felipe Polivanov Ottoni Samuel Vieira Brito
PROJETO GRÁFICO, DIAGRAMAÇÃO, CAPA E ILUSTRAÇÃO	Lucymara da Silva Boga Carvalho Pedro Victor Cardoso dos Santos
FORMATO	297 x 210 mm
PÁGINAS	212
TIPOGRAFIA	Times New Roman Corpo Times New Roman Títulos Times New Roman Cabeçalhos e numeração Times New Roman Título da obra

29, 30 e 31 de
MARÇO
2023
CHAPADINHA-MA

ANAIS DO I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS



"BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL"

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS ● JANE MELLO LOPES
ROZIJANE FERNANDES OTTONI ● FELIPE POLIVANOV OTTONI
SAMUEL VIEIRA BRITO ● (ORGANIZADORES DOS ANAIS)

REALIZAÇÃO



APOIO



EDUFMA