

Gisele Holanda de Sá
Junielson Soares da Silva
Organizadores



**ANAIS DO I CONGRESSO
NACIONAL DE BIOLOGIA
ANIMAL E VEGETAL ONLINE
- I CONBIAV**

*1ª edição
Eletrônica*



2022

Gisele Holanda de Sá
Junielson Soares da Silva
Organizadores



**ANAIS DO I CONGRESSO
NACIONAL DE BIOLOGIA
ANIMAL E VEGETAL ONLINE
- I CONBIAV**

*1ª edição
Eletrônica*



2022

Gisele Holanda de Sá
Junielson Soares da Silva
Organizadores

ANAIS DO I CONGRESSO NACIONAL DE BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL ONLINE - I CONBIAV

1ª edição
Eletrônica

Bio10 Digital Editora
Teresina - Piauí
2022

©2022 por Gisele Holanda de Sá & Junielson Soares da Silva (Org.)

© 2022 by vários autores

Todos os direitos reservados

1ª edição (eletrônica)

Editoração eletrônica: Bio10 Digital Editora

Projeto de capa: Emilli Juliane de Azevedo

Neves

Ilustração de capa: Isaquiel de Moura

Ribeiro

Revisão: Os autores e o organizador

Bio10 Digital Editora/Bio10 Digital

Cursos

Teresina-Piauí, Brasil

Contato: (86) 9 98173-3137

E-mails:

contato@bio10editora.com.br

bio10editora@gmail.com

Siga nossas redes sociais:



 <https://doi.org/10.52832/BD10.15>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Congresso Nacional de Biologia Animal e Vegetal
online (1.: 2022: Teresina, PI - online)I CONBIAV
[livro eletrônico] / organização - Gisele Holanda de
Sá, Junielson Soares da Silva. -- Teresina, PI: Bio10
Digital Editora, 2022.
PDF.

Bibliografia.

ISBN 978-65-996766-2-8

DOI: 10.52832/BD10.15

1. Animais 2. Biologia – Congressos 3. Biodiversidade
4. Ecologia 5. Meio ambiente

I. Sá, Gisele Holanda de. II. Silva, Junielson Soares da.
III. Título.

22-110481

CDD-574.06

Índices para catálogo sistemático:

1. Biologia: Congresso 574.06

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

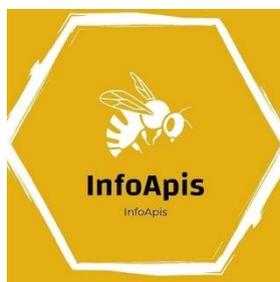
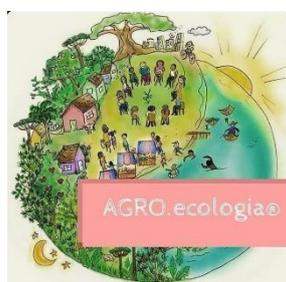
ORGANIZAÇÃO



APOIO CIENTÍFICO



PARCERIA



COMISSÃO ORGANIZADORA

Ma. Gisele Holanda de Sá – Coordenadora
Me. Junielson Soares da Silva – Vice-coordenador
Alisson Alves Silva
Emilli Juliane de Azevedo Neves
Gabriella Henrique Brandão
Marcelo Robson Soares de Araújo
Maria de Fátima Brito Vieira
Matheus Gomes da Costa

Palestras e palestrantes

Dra. Eduarda Medran Rangel
Ma. Karla Anielle da Silva Bernardo Brito
Dra. Karla Diamantina de Araújo Soares
Dra. Laís Leite Barreto
Ma. Lilian Buss Cardoso Kühlewein
Esp. Mikael Mansur Martinelli
Esp. Nelson Mateus Silva Costa
Me. Riuler Corrêa Acosta
Me. Wellington Donizet Ferreira

AVALIADORES

Avaliadores de trabalhos

Henrique Pontes
Jarbson Henrique Oliveira Silva
Junielson Soares da Silva
Lais dos Santos Neri da Silva
Matheus Gomes da Costa
Riuler Corrêa Acosta

Avaliadores de Comunicação Oral

Dra. Adriana de Sousa Lima
Ma. Gisele Holanda de Sá
Me. Jefferson Nunes dos Santos
Ma. Suely Silva Santos

Monitores de Comunicação Oral

Marcelo Robson Soares de Araújo
Maria de Fátima Brito Vieira

MENÇÕES HONROSAS

Comunicação Oral

ATIVIDADE ANTIANGIOGÊNICA DE AZATIOPRINA PELO ENSAIO MCA COM USO DE
CÉLULAS TUMORAIS

Marcella da Rocha Melo, Abel Vieira De Melo Bisneto, Luana Santos Silva, Clever Gomes
Cardoso, Cristiene Costa Carneiro, Lee Chen Chen

DIETA E ESTRATEGIA ALIMENTAR DO SAPINHO BOTÃO-DE-OURO *Brachycephalus
ephippium*

Oscar Felipe Hernández Henao, Bruna Espinosa Bolochio, Juliana Correia Santos,
Cristiano F. Schwertner, Cinthia A. Brasileiro

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO MUNICÍPIO DE
CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Mateus César Araújo Pestana, Rafael Ferreira de Oliveira, Niksony Azevedo Mendonça,
Amabelle Marques Barroso, Maria da Conceição de Carvalho Bastos, Maria Ildilene da
Silva, Sirlane Santos Oliveira, Elidio Armando Exposto Guarçoni

e-Poster

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO FITOTERÁPICO POLYPODIUM LEUCOTOMOS SOBRE AS
VIAS INFLAMATÓRIAS E A RESPOSTA IMUNE ASSOCIADA AO CÂNCER ORAL

Luan Oenning Col, Lucilene Lopes Santos, Mariana Santos Teixeira, Daniel Fogagnolo
Arato, Taize M. Augusto, Ronei Manoni, Pammela Araujo Lacerda Borges, Carine
Ervolino De Oliveira, Nilva K Cervigne Furlan

INTERAÇÃO DO METILMERCÚRIO COM HEMOGLOBINA DO PEIXE MATRINXÃ *Brycon
cephalus* (GÜNTHER, 1869)

Eduarda Medran Rangel, Estela Fernandes e Silva, Adrize Medran Rangel, Louise Vargas
Ribeiro, Karine Laste Macagnan, Tainã Figueiredo Cardoso, Paula Fernandes e Silva,
Daiana Kaster Garcez

ANÁLISE DOS TRANSIENTES DA FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA *a* ENTRE DUAS
ESPÉCIES DE BROMÉLIAS COM SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS ECOLÓGICOS
Icaro Leite Souza, João Pedro Zanardo de Andrade, Geraldo Rogério Faustini Cuzzuol,
Luis Fernando Tavares de Menezes

ESTUDO DO POTENCIAL ANTI-INFLAMATÓRIO IN VIVO DO POLISSACARÍDEO BRUTO
EXTRAÍDO DE AMORA-PRETA (*Rubus fruticosus*)
Adriana Rute Cordeiro, Iglesias de Lacerda Bezerra, Ana Flávia de Oliveira, Guilherme
Lanzi Sassaki

EDITORIAL I CONBIAV

O I Congresso Nacional de Biologia Animal e Vegetal online - I CONBIAV, ocorreu no período de 04 a 06 de abril de 2022, com o apoio científico da Bio10 Digital Editora e da revista Journal of Education, Science and Health - JESH (Revista de Educação, Ciência e Saúde). Neste evento, contamos com palestras, submissões de resumo simples e expandidos e apresentações de trabalhos nas modalidades comunicação oral e e-poster, além de menções honrosas para os três melhores trabalhos apresentados em cada modalidade, gerando uma carga horária de 30 horas, além de um curso bônus de 40 horas.

O I CONBIAV teve como objetivo principal, promover a participação e integração de acadêmicos e docentes das áreas de biologia animal e vegetal, para difusão de conhecimento e prática acadêmica. Com a realização desse evento pudemos alcançar esse objetivo, através da satisfação e interação dos participantes e palestrantes durante o evento.

O evento contou com a ilustre e valorosa colaboração de excelentes pesquisadores, que agradeceram os participantes com ótimas e atuais palestras, sobre as mais importantes e interessantes temáticas dentro da área de biologia animal e vegetal. O I CONBIAV, contou também com a presença de estudantes da educação básica, graduandos, pós-graduandos, profissionais e pesquisadores das mais variadas subáreas dentro da biologia animal e vegetal. Sendo estes pertencentes às melhores instituições de ensino superior, de diversos estados do Brasil.

Queremos expressar nos mais sinceros e gentis agradecimentos a toda equipe envolvida na elaboração, promoção e execução do I CONBIAV, como nossos palestrantes, avaliadores, monitores, divulgadores e participantes. A participação de todos vocês tornou esse evento possível e o abrilhantou.

Queremos agradecer imensamente a toda a comissão organizadora do I CONBIAV, pois sem a colaboração e o envolvimento de todos os membros da equipe, o evento não seria possível. Nossos mais sinceros agradecimentos.

Esperamos continuar com outras edições e que o evento cresça cada vez mais.

Gratidão!

Gisele Holanda de Sá
Junielson Soares da Silva

SUMÁRIO

RESUMOS SIMPLES	13
1. BIOLOGIA ANIMAL	14
ANALISE ESTOMACAL DE <i>Rhinella granulosa</i> (AMPHIBIA, BUFONIDADE) EM UMA ÁREA DE PASTAGEM NO SUDESTE DO BRASIL.....	15
ATIVIDADE ANTIANGIOGÊNICA DE AZATIOPRINA PELO ENSAIO MCA COM USO DE CÉLULAS TUMORAIS.....	16
AVALIAÇÃO DO EFEITO DE <i>Polypodium leucotomos</i> SOBRE AS VIAS INFLAMATÓRIAS E A RESPOSTA IMUNE ASSOCIADA AO CÂNCER ORAL.....	17
AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA RAIA MANTA OCEÂNICA GIGANTE (<i>Mobula birostris</i>) - REVISÃO DE LITERATURA.....	19
AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DO GUIGÓ-DA-CAATINGA (<i>Callicebus barbarabrownae</i>) – REVISÃO DE LITERATURA.....	20
BIOTA EDÁFICA DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....	21
CONSUMO DE SEMENTES DE AROEIRA VERMELHA (<i>Schinus terebinthifolius</i>) PELA CORUJA BURAQUEIRA <i>Athene cunicularia</i>	22
DIETA E ESTRATEGIA ALIMENTAR DO SAPINHO BOTÃO-DE-OURO <i>Brachycephalus ephippium</i>	23
DIVERSIDADE BIOLÓGICA DA AVIFAUNA NO PARQUE ECOLÓGICO ÁGUAS DO LAJEADO.....	24
EFEITO ANGIOGÊNICO DA DvL, UMA LECTINA ISOLADA DAS SEMENTES DE <i>Dioclea violacea</i>	25
ESTRATÉGIAS DE SOBREVIVÊNCIA, COM BASE NA DIETA E REPRODUÇÃO, DA <i>Columbina minuta</i> (Linnaeus 1766) HABITANTE DA CAATINGA.....	26
ESTRATÉGIAS E EFICIÊNCIA NA BUSCA DE ÁGUA DE <i>Rhinella ornata</i> (BUFONIDAE).....	27
FATORES DE AMEAÇA PARA CORAIS DE OCEANOS PROFUNDOS - REVISÃO DE LITERATURA.....	28
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO BIOLÓGICO DO <i>Aedes albopictus</i>	29
INTERAÇÃO DO METILMERCÚRIO COM HEMOGLOBINA DO PEIXE MATRINXÃ <i>Brycon cephalus</i> (GÜNTHER, 1869).....	30
LEVANTAMENTO DE INSETOS ASSOCIADOS A ÁRVORES DE IPÊS EM TRÊS ÁREAS URBANAS DE UBERABA-MG.....	31
LISTA PRELIMINAR DA BIODIVERSIDADE DOS PEIXES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE MÉDICI, MARANHÃO, BRASIL.....	32
MÁ OCLUSÃO DENTÁRIA EM ROEDORES - REVISÃO DE LITERATURA.....	33
MANEJO ADEQUADO DE SERPENTES MANTIDAS EM CATIVEIRO - REVISÃO DE LITERATURA.....	34

MASTOFAUNA <i>EX SITU</i> PRESENTE NO PARQUE ZOOBOTÂNICO DA CAATINGA, PETROLINA, PERNAMBUCO	35
MÉTODOS DE ACONDICIONAMENTO DO PESCADO E SUA IMPORTÂNCIA NA SEGURANÇA ALIMENTAR: ESTUDO DE CASO EM AMBIENTES REMOTOS.....	36
O CONSUMO DE PESCADO: UMA FONTE PROTEICA INDISPENSÁVEL À SAÚDE DE POPULAÇÕES RIBEIRINHAS	37
UMA REVISÃO SOBRE <i>Epicharis</i> KRUG 1807: UM GÊNERO DE ABELHA SOLITÁRIA EXCLUSIVO DA REGIÃO NEOTROPICAL.....	38
2. BIOLOGIA VEGETAL	39
A PERCEPÇÃO DA CULTURA ANCESTRAL EM RELAÇÃO A DUAS PLANTAS MEDICINAIS NO MARANHÃO: BOLDO E MALVA DO REINO	40
AMADURECIMENTO NATURAL E ARTIFICIAL DA BANANA DA PRATA (<i>Musa spp.</i>)....	41
ANÁLISE ANATÔMICA E ESTRUTURAL DA ESPÉCIE VEGETAL CARNAÚBA (<i>Copernicia prunifera</i>) NO NORDESTE BRASILEIRO	42
Análise da germinação e do desenvolvimento alcançados por vegetais cultivados em compostos orgânicos.....	43
ATIVIDADE OVICIDA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DO GÊNERO <i>Piper</i> (PIPERACEAE): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA USANDO A BASE DE DADOS SCOPUS	44
AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS DE <i>Lithraea molleoides</i> (AROEIRA BRAVA) COM USO DE SUBPRODUTO DA AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA.....	45
BIOTA EDÁFICA NO TERRITÓRIO POLÍTICO DO ESTADO PIAUÍ – BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA CIENTÍFICA.....	46
CAMINHOS DO LIXO: DO DESCARTE INCORRETO À REUTILIZAÇÃO	48
DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO NAS PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO AO CENTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ-PARÁ.....	49
ESTUDO DO POTENCIAL ANTI-INFLAMATÓRIO <i>IN VIVO</i> DO POLISSACARÍDEO BRUTO EXTRAÍDO DE AMORA-PRETA (<i>Rubus fruticosus</i>)	50
FITOSSOCIOLOGIA E FLORÍSTICA NA RESTINGA DA PRAIA DE ITAPARICA EM VILA VELHA - ES	51
INCIDÊNCIA DE DIFERENTES ESPECTROS DE LUZ EM FEIJÃO COMUM (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	52
LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS NO PAISAGISMO URBANO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL.....	53
LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL.....	54
Potencial alelopático DE <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose (bignoNIaceae) SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE <i>Zea mays</i> L. (POACEAE).....	55

POTENCIAL PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE CASTANHAIS NATIVOS NO MADEIRA-GUAPORÉ-RO	56
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS EM PLANTAS DE PINHÃO MANSO (<i>Jatropha curcas</i> L.) SOB ALTA TEMPERATURA	57
TRATAMENTO A BASE DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA TERAPÊUTICA NO COMBATE AO COVID-19 NO MUNDO: UMA REVISÃO DE LITERATURA	58
3. BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL.....	60
ALTAS DILUIÇÕES DINAMIZADAS DE BICARBONATO DE SÓDIO NO MANEJO FITOSSANITÁRIO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.....	61
ALTAS DILUIÇÕES DINAMIZADAS DE CLORETO DE AMÔNIO NO MANEJO FITOSSANITÁRIO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.....	62
ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS: CONSERVAÇÃO DOS PROCESSOS NATURAIS E DA BIODIVERSIDADE.....	63
CIÊNCIA CIDADÃ E SUA IMPORTÂNCIA NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA, À LUZ DA GRANDE BIOBLITZ DO HEMISFÉRIO SUL “NORTE DO MATO GROSSO” EDIÇÃO 2021	64
CONHECIMENTO POPULAR DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: AS APAS CORUMBATAÍ E TANQUÃ-RIO PIRACICABA	65
EFEITO DE CARACTERÍSTICAS FLORAIS E MÉTRICAS DE REDE NA LIMITAÇÃO DE PÓLEN EM PLANTAS POLINIZADAS POR BEIJA-FLORES NO CAMPO RUPESTRE	66
INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL DO IMPACTO DAS CINZAS NOS CORPOS D'ÁGUA PANTANEIROS: UM ESTUDO DE EXPERIMENTAÇÃO LABORATORIAL.....	67
ÓLEOS DE ORIGEM BOTÂNICA NO MANEJO FITOSSANITÁRIO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.....	68
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NA INCIDÊNCIA, DANOS DE TRIPES E ÍNDICE DE CLOROFILA EM CEBOLA NO SISTEMA ORGÂNICO	69
RIQUEZA E DIVERSIDADE DE AVES EM ÁREA DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ, BRASIL	70
VARIAÇÕES DOS COMPOSTOS NITROGENADOS EM ESTAÇÕES DE PISCICULTURA EXPERIMENTAIS NO OESTE DO PARÁ, AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL.....	71
RESUMOS EXPANDIDOS.....	72
1. BIOLOGIA ANIMAL.....	73
LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS E MOLUSCOS CAPTURADOS PELAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS DO NORDESTE BRASILEIRO	74
PEIXES DA CAATINGA PERNAMBUCANA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	82
REAÇÕES FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS	89
TEMPERATURA E DILATAÇÃO PUPILAR COMO INDICADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE TÉRMICO EM GALINHAS D'ANGOLA.....	95

2. BIOLOGIA VEGETAL	103
ANÁLISE DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA ATRAVÉS DE INDICADORES EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, LONDRINA, PR. 104	
ANÁLISE DOS TRANSIENTES DA FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA <i>a</i> ENTRE DUAS ESPÉCIES DE BROMÉLIAS COM SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS ECOLÓGICOS	113
EMPREGO DA CELULOSE NO PROCESSO DE PURIFICAÇÃO DO BIODIESEL: UMA REVISÃO	120
FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA EM UMA ÁREA DE CERRADO <i>Sensu stricto</i> , NO NORTE DE MINAS GERAIS	126
ÍNDICE DE VEGETAÇÃO E OCORRÊNCIA DE FOCOS DE CALOR NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUI-UNA, SUL DO PIAUÍ	132
INTERAÇÃO ENTRE MICROPLÁSTICOS E MEDROXIPROGESTERONA: IMPLICAÇÕES EM <i>Lemna minor</i> APÓS EXPOSIÇÃO CRÔNICA	141
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE FAMÍLIAS BOTÂNICAS QUE SÃO UTILIZADAS NA MEDICINA POPULAR DA REGIÃO NORDESTE	152
MONOLITOS DE BIOPOLÍMEROS: DAS CARACTERÍSTICAS ATÉ APLICAÇÕES	160
<i>Solanum</i> L. SPP.: VALIOSOS RESERVATÓRIOS MEDICINAIS	165
3. BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL	175
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS HABITANTES DA ZONA RURAL LAGOA DO OUTEIRO, NO MUNICÍPIO DE BUENOS AIRES – PE, SOBRE BIODIVERSIDADE LOCAL E AÇÕES ANTRÓPICAS DEGRADANTES	176
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE PAUDALHO/PE SOBRE A FAUNA DE VERTEBRADOS: UMA ABORDAGEM ETNOZOOLOGICA	187

RESUMOS SIMPLES

1. BIOLOGIA ANIMAL

ANALISE ESTOMACAL DE *Rhinella granulosa* (AMPHIBIA, BUFONIDADE) EM UMA ÁREA DE PASTAGEM NO SUDESTE DO BRASIL

Mikael Mansur Martinelli*

*Autor correspondente: mansurmartinelli@gmail.com

Área Temática: AT1: Biologia animal

Introdução: Com hábitos noturnos e bem adaptados a bordas de matas e em áreas perturbadas, *Rhinella granulosa* é um pequeno anfíbio pertencente a ordem Bufonidae, capaz de viver em ambientes com pouca água e com informações escassas sobre sua biologia. **Objetivo:** Com objetivo de compreender mais a ecologia da espécie. Assim, o presente estudo registra itens alimentares da dieta da espécie a partir de análise estomacal. **Metodologia:** Os exemplares analisados nesse estudo foram coletados manualmente durante os meses de fevereiro e abril de 2009 em uma área de borda de mata seca de restinga e início de pastagem durante a retirada de depósitos de madeira abandonada. Os exemplares foram medidos (SVL) e seus estômagos analisados. **Resultados:** Foram analisados 17 estômagos coletados em uma área de pastagem na Fazenda Samarco, Anchieta, Sul Estado do Espírito Santo (13 machos e 4 fêmeas), seus tamanhos SVL variaram de 31,8 mm a 60,2 mm. Dos 17 estômagos analisados, 4 estavam vazios, os demais apresentaram formigas (Hymenoptera (Form.)) e 2 besouros (Coleoptera). **Conclusões:** Artrópodes coloniais, como as formigas, foram a presa mais ingerida pelos indivíduos analisados nesse estudo. Coleoptera também foram encontradas no conteúdo estomacal. Mesmo com pouca variedade de presas ingeridas e o alto consumo de formigas indicam que *R. granulosa* utiliza tanto o forrageamento ativo quanto o forrageamento de pedúnculo, que a área de forrageamento da espécie compreende áreas adjacentes a pontos com madeira morta. A população estudada foi surpreendentemente pequena, sugerindo que a degradação do habitat é afetando seu tamanho, refletindo na seleção de presas ingeridas.

Palavras-chave: Ecologia, Anfíbio, Sapo, pastagem.

ATIVIDADE ANTIANGIOGÊNICA DE AZATIOPRINA PELO ENSAIO MCA COM USO DE CÉLULAS TUMORAIS

Marcella da Rocha Melo^{1*}; Abel Vieira de Melo Bisneto¹; Luana Santos Silva¹; Clever Gomes Cardoso²; Cristiene Costa Carneiro³ e Lee Chen Chen¹.

¹Laboratório de Radiobiologia e Mutagênese, Departamento de Genética, Instituto de Ciências Biológicas, Campus Samambaia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil; ²Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Campus Samambaia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil;

³Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Paulista, Campus Flamboyant, Goiânia, Brasil.

*Autor correspondente: marcellamelo@discente.ufg.br

Introdução: O imunossupressor azatioprina (AZA) foi desenvolvido na década de 1950 e seu uso é efetivo para o tratamento de pacientes pós-transplantados e com doenças autoimunes. Até o momento, nenhum estudo avaliando a ação antiangiogênica de AZA frente à angiogênese induzida por células tumorais foi realizado. **Objetivo:** Avaliar a resposta antiangiogênica de AZA em membrana corioalantóide do embrião de galinha (ensaio MCA) utilizando células de *sarcoma-180* como indutoras de angiogênese. **Metodologia:** Neste estudo, 130 ovos foram divididos em 13 grupos de tratamento (AZA e controles) e com variações nos tempos de incubação (48h e 72h). Para induzir a angiogênese, inicialmente, foram utilizadas células de *sarcoma-180*. Após 24h, realizou-se tratamentos com diferentes concentrações de AZA (6,25; 12,5 e 25 µg/µl). **Resultados:** As análises macroscópicas das MCA mostraram que AZA induziu a inibição significativa na formação de novos vasos sanguíneos em comparação com o grupo tratado apenas com as células tumorais, demonstrando ação antiangiogênica. **Conclusões:** O imunossupressor AZA exibiu ação antiangiogênica em membranas corioalantoicas previamente tratadas com células tumorais. Análises microscópicas e imunohistoquímicas para melhor avaliar a ação antiangiogênica de AZA ainda serão realizadas pelo nosso grupo de pesquisa.

Palavras-chave: AZA, Modelo CAM, *Sarcoma-180*, Câncer, Tratamento.

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE *Polypodium leucotomos* SOBRE AS VIAS INFLAMATÓRIAS E A RESPOSTA IMUNE ASSOCIADA AO CÂNCER ORAL

Luan Oenning Col¹; Lucilene Lopes¹; Mariana S. Teixeira¹; Daniel Arato¹; Pammela A Lacerda¹; Taize Machado^{1,2}; Ronei Manoni³; Carine Ervolino de Oliveira⁴; Nilva K Cervigne^{1,2*}

¹Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC), Faculdade de medicina de Jundiá (FMJ)

²Departamento de Clínica Médica, Faculdade de medicina de Jundiá (FMJ)

³Laboratório de Imunologia, Departamento de Morfologia e Patologia Básica, Faculdade de Medicina de Jundiá (FMJ)

⁴Departamento de Patologia, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL)

*Autor correspondente: nilva.cervigne@gmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: O fitoterápico polifenólico *Polypodium leucotomos* (PL) parece ter vários efeitos benéficos na saúde humana, especialmente os anti-inflamatórios. Os macrófagos funcionam como chaves-controle do sistema imunológico, mantendo o equilíbrio entre atividades pró e anti-inflamatórias, e desempenhando importante papel no microambiente tumoral. As células inflamatórias presentes no tecido tumoral contribuem para o desenvolvimento e manutenção do câncer, via liberação de mediadores reguladores da sobrevivência, proliferação e remodelamento tecidual. **Objetivo:** Investigar o efeito do PL sobre o fenótipo de macrófagos pró-inflamatórios e sobre a modulação da resposta imune associada ao câncer oral. **Metodologia:** A linhagem celular monocítica THP-1 foi polarizada para um fenótipo pró-inflamatório clássico, anteriormente e após tratamento com PL, para avaliação dos efeitos preventivos e terapêuticos desse fitoterápico. TNF- α , IL-1 e IL-10 foram mensuradas nos sobrenadantes celulares tratados ou não (controle) com PL. O efeito do fitoterápico no papel funcional dos macrófagos foi determinado pelo ensaio fagocítico. **Resultados:** Nossos resultados mostraram que o fitoterápico parece influenciar o fenótipo pró-inflamatório dos macrófagos, tanto nas células incubadas com PL antes ou após ativação do fenótipo M1. A análise quantitativa das interleucinas revelou um aumento significativo ($p < 0.05$) na expressão de IL-10 e na diminuição de IL-1 e TNF- α no sobrenadante de macrófagos tratados com PL, antes e após polarização pró-inflamatória, em relação aos não tratados. Adicionalmente, a avaliação da capacidade fagocítica demonstrou um número significativamente maior ($p < 0.05$) na quantidade de bactérias fagocitadas na cultura de macrófagos tratados com PL, quando comparado ao número de CFUs detectado na cultura de macrófagos não tratados. **Conclusões:** Nossos resultados sugerem que o fitoterápico PL poderia desempenhar papel preventivo de fenótipos pró-inflamatórios e estimular a capacidade fagocítica desses macrófagos. No entanto, mais testes ainda serão conduzidos para averiguar como o efeito do tratamento de PL na inibição do processo inflamatório influenciaria o microambiente tumoral no câncer oral. A identificação de mecanismos

modulados pelo uso de fitoterápicos, e associados à flexibilidade da resposta imune e vias inflamatórias, é importante para fornecer bases para o desenvolvimento de terapêuticas adjuvantes focadas na resposta do perfil imunológico de pacientes oncológicos.

Palavras-chave: fitoterapia, inflamação, macrófagos, imunomodulação, neoplasia maligna.

AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DA RAIAMANTA OCEÂNICAGIGANTE (*Mobula birostris*) - REVISÃO DE LITERATURA

Saul Mota Bezerra^{1*}; Camila Silva de Lavor²; Isadora Bessa Miranda Andrade³; Mariana Almeida Brito⁴; Nicolas Cesar Costa Freitas da Silva⁵; Micaely Barbosa de Oliveira Silva⁶; Camila de Almeida Pires⁷

^{1,2,3,4,5,6}. Universidade Federal do Vale do São Francisco; ⁷ Exército Brasileiro - Parque Zoobotânico da Caatinga, Petrolina, Pernambuco, 56300-990, Brasil.

*Autor correspondente: saul-bezerra13@hotmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: Os peixes cartilaginosos, da classe Chondrichthyes, são animais que não possuem um esqueleto formado por ossos, mas por cartilagem. Essa classe engloba tubarões, raias e quimeras. A espécie *Mobula birostris*, conhecida como raia manta gigante, é a maior espécie de raia do mundo. Segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), o seu status de conservação foi elevado à categoria “Ameaçado de Extinção” (Endangered), **Objetivo:** O objetivo do trabalho foi realizar um estudo do tipo revisão bibliográfica, sobre o status de conservação da raia manta oceânica. **Metodologia:** Foi feita uma pesquisa em artigos referentes ao tema indexados nas bases de dados online: PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO). **Resultados:** As raias mantas gigantes (*Mobula birostris*) podem atingir até oito metros de envergadura e pesarem até 2.000 quilos, possuem nadadeiras peitorais ligeiramente mais alongadas. Essas raias se alimentam basicamente de plâncton e peixes pelo sistema de filtração e o principal desafio na sobrevivência desses animais é a pesca predatória de suas nadadeiras, baixa taxa de reprodução e também a destruição de habitat natural, devido a isso o Ministério da Pesca (MPA) e do Meio Ambiente (MMA) publicaram uma instrução normativa interministerial No 02 em 13 de março de 2013, a qual proíbe a pesca direcionada e comercialização das espécies, produtos e subprodutos de raias da família Mobulidae, em território e águas brasileiras. **Conclusões:** Como as leis de proteção para esses animais são consideradas recentes e pelo fato de existir pouca fiscalização, a população dessa espécie continua diminuindo, devido a isso é necessária uma maior divulgação científica com o objetivo de reverter o atual cenário.

Palavras-chave: Conservação; Ecologia; Peixes cartilaginosos.

AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DO GUIGÓ-DA-CAATINGA (*Callicebus barbarabrownae*) – REVISÃO DE LITERATURA

Pedro Henrique Sobreira Bacelar^{1*}; Camila Silva de Lavor²; Rebeca Mascarenhas Fonseca Barreto³

^{1,2,3}Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias (CCA)

*Autor correspondente: pedro.bacelar@discente.univasf.edu.br

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: *Callicebus barbarabrownae* é um primata endêmico da caatinga, encontrado no Nordeste da Bahia e Sergipe. Sua densidade populacional possui um número de indivíduos maduros inferido próximo a 250, considerado muito baixo. Nesse bioma, os Guigós são importantes bioindicadores e dispersores de sementes como as do licuri (*Syagrus coronata*) e cajá-bravo (*Spondias mombin*), além do controle de insetos e pequenos vertebrados. Desse modo, o declínio da espécie é preocupante, uma vez que afeta a saúde ambiental. **Objetivo:** O presente trabalho objetiva fazer uma revisão de literatura sobre o risco de extinção de *Callicebus barbarabrownae* na Caatinga. **Metodologia:** Selecionaram-se dez trabalhos acadêmicos disponibilizados nas plataformas Google Acadêmico e SciElo, bem como informações do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, compreendidos entre os anos 2010-2021. **Resultados:** Em 2011, a espécie foi incluída no Plano de Ação Nacional para os Primatas do Nordeste e considerada entre os 25 primatas mais ameaçados do mundo pelo Grupo Especialista em Primatas da IUCN e Sociedade Internacional de Primatologia. Desde 2018 seu *status* é “criticamente em perigo” (CR), atribuindo-se a: perda de habitat decorrente da supressão e fragmentação das florestas; expansão urbana; atividades agropecuárias; assentamentos rurais; retirada de indivíduos da natureza (tráfico e caça ilegal); também por eletrocussão e atropelamentos. Esses fatores desencadeiam declínio continuado, pois o processo de fragmentação faz com que primatas arborícolas apresentem dificuldades de transitar em matrizes não arbóreas isolados, interrompendo fluxo gênico, por consequente seu desaparecimento. **Considerações Finais:** Portanto, são necessárias ações de conservação para recuperação populacional, a partir de estratégias de manejo adequado, criação de unidades de conservação e educação ambiental direcionada a sociedade civil.

Palavras-chave: Conservação. Ecologia. Primatas.

BIOTA EDÁFICA DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Niksoney Azevedo Mendonça^{1*}; Juliana Aljahara Sousa do Nascimento²; Mateus Monteles Vieira³; Juliene Aljahara Sousa Cardoso⁴; Amábillie Marques Barroso⁵; Mateus César Araújo Pestana⁶; Carlos Nalberth Damasceno Durval⁷

^{1,2,3,5,6,7}Universidade Federal do Maranhão; ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

*Autor correspondente: niksoneyazevedo2017@gmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: A biota do solo tem um significado e funções importantes nos ecossistemas do solo. Esses organismos participam de ciclos biogeoquímicos, ciclagem de nutrientes, facilitam a fragmentação do solo e estão intrinsecamente ligados às suas características. A importância tem a ver com sua capacidade de decompor a matéria orgânica (principalmente vegetais) e de ingeri-la. **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura dos anos de 2000 a 2020 trabalhos científicos focados em estudos relacionados a microfauna, mesofauna e macrofauna do solo, do Estado do Rio Grande do Norte. **Metodologia:** Foi realizada por buscas feitas nas seguintes plataformas: Web of Science, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes, as buscas foram feitas utilizando os termos de indexação: “Microfauna” AND “Mesofauna” AND “Macrofauna” do solo do Rio Grande do Norte, o critério de seleção foi os artigos publicados entre 2000 e 2020 no idioma português e inglês que tratavam exclusivamente da fauna edáfica do solo do Rio grande do Norte. **Resultados e Discussão:** Após a análise das informações encontradas, apenas sete trabalhos foram encontrados como resultado abordando diretamente o tema em questão, sendo todos utilizados para análise desta pesquisa, com os trabalhos encontrados foram possíveis constatar que os estudos nesta região se concentram quase sempre em trabalhos relacionados com organismos pertencentes a macrofauna e que vivem na parte superficial do solo e na serapilheira. Na microfauna e mesofauna os estudos encontrados ainda são poucos e concentrados em outros aspectos não relacionados à fauna do solo como características físico-químicas com enfoque na agricultura e fertilidade do solo. **Conclusão:** Os trabalhos científicos abordam variadas características do solo, entretanto, temáticas que envolvem a fauna do solo, ainda são pouco trabalhadas, requer estudos mais aprofundados sobre a taxonomia desses organismos bem como suas características e impactos para a atividade ecológica no solo.

Palavras-chave: Macrofauna. Solo. Serapilheira

CONSUMO DE SEMENTES DE AROEIRA VERMELHA (*Schinus terebinthifolius*) PELA CORUJA BURAUQUEIRA *ATHENE CUNICULARIA*

Mikael Mansur Martinelli

*Autor correspondente: mansurmartinelli@gmail.com

Área Temática: AT1: Biologia animal

Introdução: A coruja burauqueira *Athene cunicularia* é uma espécie terrícola, pernilonga e de hábitos diurno-crepusculares que possuem coloração parda e traços marrons. Vivem em campos e constantemente expandindo-se devido à crescente destruição da paisagem florestal. Vários estudos revelam que esta espécie tem uma dieta generalista, constituída por artrópodes e vertebrados em geral. **Metodologia:** Foram analisados estômagos de indivíduos atropelados na Rodovia do Sol, entre os municípios de Vilha Velha e Guarapari, litoral sul do estado do Espírito Santo. Os estômagos foram retirados e conservados em álcool 70% e analisados, medidas biométricas (Tamanho total) foram informadas, assim como data, local e hora de encontro do indivíduo atropelado. **Resultados:** Foram coletados e analisados um total de 08 estômagos de *A. Cunicularia* com comprimento total de 220 a 241 mm. Os espécimes identificados pertenciam a sete ordens de invertebrados e sementes de aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius*). Entretanto, apenas dois exemplares apresentaram o consumo destas sementes em seus estômagos, respectivamente, 2 e 34 sementes. **Conclusões:** Poucos estudos encontraram sementes na dieta desta espécie. A maioria das espécies insetívoras e carnívoras utilizam frutos como complementação alimentar, isso se deve a uma variação sazonal na oferta de presas, principalmente insetos. A dieta desta espécie varia de acordo com a área estudada e a época do ano inseridas nas análises, sendo o número de itens alimentares apresentando grande variação e diversidade de composição. A adaptação desta espécie para explorar diferentes nichos e recursos, pode ser o elemento principal que explica o seu sucesso em ocupar as áreas perturbadas.

Palavras-chave: análise estomacal, rodovia, atropelamento, ecologia alimentar.

Agradecimentos e financiamento (Opcional)

Agradecimentos a Rodosol S/A pela liberação do material pesquisado e o Museu de Biologia Prof. Mello Leitão – MBML em Santa Teresa pelo uso dos laboratórios e armazenamento do material.

DIETA E ESTRATEGIA ALIMENTAR DO SAPINHO BOTÃO-DE-OURO *Brachycephalus ephippium*

Oscar F. Hernández Henao¹; Bruna Espinosa Bolochio²; Juliana Correia Santos²; Cristiano F. Schwertner², Cinthia A. Brasileiro^{1,2}

Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo¹
Instituto De Ciências Ambientais, Químicas E Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, São Paulo²

*Autor correspondente: hernandezhenaooscar@gmail.com.

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: No gênero *Brachycephalus* há apenas registro da dieta de quatro espécies e no caso dos aspectos da história natural de *Brachycephalus ephippium*, apenas aspectos da reprodução são conhecidos. Não há estudos sobre a sua dieta ou de sua estratégia alimentar. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi caracterizar a dieta e avaliar a estratégia alimentar em uma população de *Brachycephalus ephippium* no sudeste do Brasil. **Metodologia:** Analisamos a dieta de 60 adultos coletados na Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi e a disponibilidade de artrópodes a partir de 60 parcelas de 1m² de serrapilheira. Para as análises usamos Índices de importância de presas IIR, IJ, índice de seletividade (E*), além de estatística descritiva e inferencial. **Resultados:** Foram recuperados 295 itens dos conteúdos estomacais representando 15 categorias de presas, sendo os colêmbolos e ácaros os mais frequentes na dieta (51% e 12% respectivamente). Evidenciou-se uma estratégia especializada na dieta. As categorias mais frequentes de artrópodes na serrapilheira foram ácaros (42,5%), colêmbolos (24,1%) e formigas (19,5%). De acordo com o índice de seletividade (E*) e as proporções encontrada na dieta, colêmbolos (E= 0,93), larvas (E*= 0,95) e acari (E= 0,62) foram as categorias de presas que apresentaram maior seletividade. Machos e fêmeas não diferiram nas composições volumétrica (R= -0,027; p= 0,77) e numérica (R= 0,010; p= 0,32). **Conclusões:** A dieta da população de *B. ephippium* na Serra do Japi é a especializada no consumo de Collembola, indicando uma estratégia alimentar de forrageamento ativo.

Palavras-chave: Forrageamento, Disponibilidade, Seletividade, Importância de presa.

Agradecimentos e financiamento: CNPq, FAPESP e CAPES.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA DA AVIFAUNA NO PARQUE ECOLÓGICO ÁGUAS DO LAJEADO

Keila Camila da Silva; Jefferson Cesar Padrin Filho²

¹Coordenadoria de Defesa e Proteção Animal/Prefeitura Municipal de Dois Córregos; ²Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente/Prefeitura Municipal de Dois Córregos

*Autor correspondente: keila_ambiental@hotmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: As aves são excelentes bioindicadores da diversidade do ecossistema, pois estão em todos os biomas, ocupam uma grande variedade de nichos ecológicos, possuem taxonomia bem estabelecida e comportamento relativamente conspícuo. **Objetivo:** O presente artigo teve por objetivo identificar espécies de aves frequentadoras do Parque Ecológico Águas do Lajeado, localizado no município de Dois Córregos, estado de São Paulo. **Metodologia:** Foi realizado um trabalho de campo no Parque no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, com a metodologia baseada na amostragem por pontos fixos (através da escuta e observação de espécies em dois comedouros implantados em pontos distintos do Parque) e do transecto não linear (onde foram realizados percursos e paradas para identificação das espécies encontradas ao longo do trajeto). Tanto os pontos fixos como o transecto não linear tiveram acompanhamento semanal pela equipe responsável pelo Parque Ecológico. **Resultados:** Foram identificadas 73 espécies de aves distribuídas em 15 ordens e 30 famílias. A família que apresentou o maior número de representantes foi Thraupidae, com 13,7% e a ordem mais representativa foi a dos Passeriformes, com 50,7%. No total, 100% das espécies foram identificadas ao longo dos percursos no Parque e destas, 20,5% (15 espécies) também foram identificadas no comedouro. Quanto aos tipos de registros utilizados, 63% (46) foram registradas utilizando recursos visuais, 9,6% (7) através da gravação das vocalizações (auditivo) e 27,4% (20) utilizando-se ambas as ferramentas (visuais e auditivas). **Conclusões:** O estudo demonstrou a predominância da guilda alimentar insetívoras (33%), onívoras (27,4%) e frugívoras (15%) o que está relacionado as alterações antrópicas levando a ocorrência de espécies mais generalistas e com uma larga faixa alimentar. Também foi identificada grande relevância granívoras (11%), justificadas pela presença de uma diversidade espécies arbóreas e vegetais frutíferas. Diante disso, surge a importância em se preservar a área e conservar as espécies interligadas a este ecossistema.

Palavras-chave: Avifauna. Diversidade biológica. Parque urbano.

EFEITO ANGIOGÊNICO DA DVL, UMA LECTINA ISOLADA DAS SEMENTES DE *Dioclea violacea*

Abel Vieira de Melo Bisneto^{1*}; Cristiene Costa Carneiro²; Claudener Souza Teixeira³; Lee Chen-Chen¹.

¹Laboratório de Radiobiologia e Mutagênese/Universidade Federal de Goiás; ²Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular/Universidade Federal do Cariri.

*Autor correspondente: abelmelo8@gmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: Lectinas são glicoproteínas com elevado potencial de aplicação biotecnológica. Dentre estas biomoléculas, a DvL é uma lectina isolada das sementes de *Dioclea violacea* (popularmente conhecida como olho-de-boi), a qual apresenta diferentes atividades biológicas, decorrentes da sua capacidade de interação específica com a Manose, tais como cicatrizante e pró-inflamatória. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito angiogênico da lectina DvL pelo ensaio de angiogênese em membrana corioalantoide (MCA) de ovo embrionado de galinha (*Galus domesticus*). **Metodologia:** Para realização deste, 25 ovos fertilizados de galinha foram incubados a 37° C e 80% de umidade relativa em incubadora BOD (Modelo SL224). No sétimo dia de incubação, realizou-se uma abertura circular na base mais alargada do ovo, com auxílio de uma micro-retífica (Dremel® 4000), afim de avaliar o desenvolvimento normal da MCA. Os ovos foram selados e novamente incubados. No 12º dia de incubação, os ovos foram randomizados em 5 grupos de tratamento (cinco ovos/grupo), dentre quais: o Grupo 1 recebeu óleo cicatrizante Dersani® (controle positivo); O grupo 2 recebeu PBS (controle negativo); Os grupos 3–5 receberam 10, 50 ou 100 µg/mL de DvL, respectivamente. Após 72 h de tratamento, os embriões foram eutanasiados e o efeito angiogênico foi avaliado a partir de imagens capturadas com câmera digital (Nikon® L810 16.1 mpx). A porcentagem da área vascular neoformada de cada tratamento foi obtida através do *software* ImageJ (versão 1.51j8) e estatisticamente comparadas por ANOVA *one-way*, seguido pelo teste de significância de Tukey. **Resultados:** A DvL induziu aumento significativo ($p < 0,05$) na porcentagem de vascularização das membranas tratadas, nas maiores concentrações (50 e 100 µg/mL) avaliadas, em comparação ao controle negativo, indicando um potente efeito angiogênico desta molécula. **Conclusões:** Desta forma, foi possível concluir que a lectina DvL apresenta um potencial como molécula-protótipo para o desenvolvimento de formulações com efeito cicatrizante.

Palavras-chave: modelo MCA; Ovo embrionado de galinha; Membrana corioalantoide; olho-de-boi.

Agradecimentos e financiamento

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG). Além disso, gostaríamos de agradecer ao Roberto de Moraes Jardim Filho, da São Salvador Alimentos S/A (incubatório No. GO 8935-4) pela doação dos ovos embrionados de galinha utilizados nesta pesquisa.

ESTRATÉGIAS DE SOBREVIVÊNCIA, COM BASE NA DIETA E REPRODUÇÃO, DA *Columbina minuta* (LINNAEUS 1766) HABITANTE DA CAATINGA

Elimardo Cavalcante Bandeira¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Licenciatura em Ciências Biológicas¹

*Elimardo Cavalcante Bandeira: elimardo.cavalcante@gmail.com

Área Temática: biologia Animal

Introdução: A *Columbina minuta* (Linnaeus 1766) é uma das espécies de columbídeos mais observadas na Caatinga. Esta ave sofre intensas ameaças na região nordeste em decorrência da caça e comércio ilegal. **Objetivo:** objetivou-se com este estudo, identificar quais as estratégias de sobrevivência da *Columbina minuta* da Caatinga, com base nas variáveis dieta e reprodução, permitem a ela se distribuir extensivamente pela região. **Metodologia:** Foi realizado um estudo bibliográfico, onde buscou-se artigos relacionados, sobretudo, a dieta e reprodução da *C. minuta* e posteriormente foi feito um compilado dos achados. **Resultados:** Aferiu-se que a *C. minuta* se alimenta de sementes da região. Estudos recentes têm demonstrado que a espécie se desloca quando há uma escassez de sementes, ou seja, no período seco, tal fenômeno é denominado de nomadismo. Esta seria, portanto, uma estratégia adaptativa desenvolvida para sobreviver à estação seca que se prolonga por vários meses do ano na Caatinga. A espécie, apesar de demonstrar preferência por nidificar no solo, estudos aferem que não há tanta seletividade na escolha do substrato para construção dos ninhos. Os ninhos se encontram normalmente bem camuflados, e dessa forma passa despercebido por alguns predadores. Ademais, aparentemente, a *C. minuta* residente na Caatinga apresenta um período de incubação e ninhego mais curto quando comparado com as habitantes de outras regiões da América do Sul, sendo assim, esta seria outra estratégia que mitigaria os impactos da predação. Por fim, acredita-se que a espécie possa se reproduzir várias vezes ao ano, assim como ocorre com a *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) **Considerações Finais:** Foi possível observar que apesar das adversidades impostas pelo bioma Caatinga, a *C. minuta* desenvolveu adaptações que permitem a ela se distribuir amplamente pela região.

Palavras-chave: Columbidae. História de vida. Dieta. Reprodução.

ESTRATÉGIAS E EFICIÊNCIA NA BUSCA DE ÁGUA DE *Rhinella ornata* (BUFONIDAE)

Luis Fernando Montes^{1*}; Jose Eduardo De Carvalho¹; Carlos Arturo Navas²

¹Universidade Federal de São Paulo, Brasil; ²Universidade de São Paulo, Brasil

*Autor correspondente: lfmontesbenitez@gmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: A desidratação é considerada um potente estressor dos anfíbios, afetando a fisiologia e o comportamento dos indivíduos. Neste contexto a capacidade de percepção de água é uma importante característica, a qual pode variar dentro e entre as espécies. Duas estratégias comportamentais têm sido caracterizadas na busca de água dos indivíduos sendo, uma busca exploratória e uma busca aparentemente direcionada até as fontes de água. **Objetivo:** Buscamos investigar neste trabalho de que forma a percepção sensorial atua como um mecanismo fundamental na homeostase hídrica dos anuros terrestres. **Metodologia:** Utilizamos 10 indivíduos da espécie *Rhinella ornata* que ocupa ambientes da Mata Atlântica do Brasil. Este projeto envolve, em condições controladas no laboratório, a diversidade de estratégias e a capacidade de encontrar fontes de água da espécie. Foram usados labirintos de oito braços, onde em um dos braços tinha um copo de água, através disto, avaliamos diferentes variáveis comportamentais com o intuito de caracterizar as estratégias e a eficiência de encontrar fontes de água quando os indivíduos são desafiados pela desidratação. **Resultados parciais:** Os indivíduos encontraram o braço com a fonte de água depois de visitar repetitivamente outros braços, além disso, posterior a encontrar e ficar na fonte de água, alguns indivíduos saíam novamente a se movimentar pelo labirinto. Com respeito à eficiência na busca, a maioria dos indivíduos apresentaram baixa eficiência na capacidade de encontrar fontes com diferentes níveis de água. **Considerações Finais:** Os indivíduos da espécie de *Rhinella ornata* possuem a estratégia de busca exploratória para encontrar água. Esta estratégia poderia explicar a baixa eficiência para encontrar diferentes níveis de água dos indivíduos. Estes resultados se ajustam aos evidenciados em outros trabalhos, onde as espécies terrestres que ocupam ambientes úmidos tendem a apresentar uma busca exploratória para encontrar água, assim como, uma baixa capacidade para detectá-la.

Palavras-chave: Comportamento; Balanço hídrico; Anuro.

Área Temática: Biologia Animal.

FATORES DE AMEAÇA PARA CORAIS DE OCEANOS PROFUNDOS - REVISÃO DE LITERATURA

Camila Silva de Lavor^{1*}; Mariana Almeida Brito²; Saul Mota Bezerra³; Pedro Henrique Sobreira Bacelar⁴; Isabela Ferreira Leão⁵; Nicolas César Costa Freitas da Silva⁶; Nayra Thaislene Pereira Gomes⁷; Sônia Violante Ptasznik⁸; Camila Almeida Pires⁹;

^{1,2,3,4,5,6}Universidade Federal do Vale do São Francisco; ⁷Universidade Regional do Cariri; ⁸Universidade Estadual Paulista; ⁹Exército Brasileiro - Parque Zoológico da Caatinga, Petrolina, Pernambuco;

*camila.lavor@discente.univasf.edu.br

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: Os grupos de corais (Cnidária) pertencentes ao chamado Oceano Profundo diferem das espécies costeiras por não dependerem de algas dinoflageladas para produção de energia, habitarem águas oceânicas com temperaturas entre os 4 e os 13 °C, localizarem-se em profundidades entre 200 e 1.200 metros abaixo da superfície e possuírem longevidade e taxas de crescimento lentas. Esses organismos estão classificados como “vulneráveis” pela OSPAR (Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste), visto que Áreas Marinhas Protegidas (MPAs) incluem apenas 1,2% do alto-mar. **Objetivo:** O trabalho objetiva fazer uma revisão de literatura a respeito dos fatores de risco conhecidos para corais de profundidade oceânica. **Metodologia:** Foram selecionados dez trabalhos acadêmicos disponibilizados gratuitamente nas plataformas Google Acadêmico e SciELO, compreendidos entre os anos 2015-2020. **Resultados:** As ações antrópicas são um dos principais fatores de risco, visto que a descoberta de metais nesses meios tem levado o homem em busca das chamadas “terras raras”, substâncias usadas para produção tecnológica, gerando mineração em alto mar. Além disso, a realização das práticas de pesca de arrasto impacta corais em várias regiões do mundo. A indústria de óleo e gás provoca acidentes com derramamento de óleo e/ou com o descarte de rejeitos de perfurações de poços. As mudanças climáticas estão alterando a acidez dos oceanos e aumentando a dissolução do carbonato, impossibilitando os corais de formarem seus esqueletos calcários e contribuindo para seu processo de declínio populacional. **Considerações Finais:** É importante a realização de mapeamentos detalhados destas áreas, estudos faunísticos e criação de órgãos ambientais de conservação marinha que protejam os corais de oceano profundo.

Palavras-chave: Cnidária. Oceanografia. Pesca de arrasto.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO BIOLÓGICO DO *Aedes albopictus*

John Layonn de Sousa Silva

UFPI /Universidade Federal do Piauí

E-mail: johnteresina@gmail.com

Área temática: Biologia Animal

Introdução: O *Aedes albopictus* é inseto pertencente à família Culicidae, e possui grande interesse científico graças a sua capacidade vetorial de transmissão de doenças como; Zika, Chikungunya, Dengue e Febre amarela. Como justificativa deste trabalho, é apontado o encontro do *Aedes albopictus* em regiões com diferentes temperaturas. **Objetivo:** Mostrar como a influência de temperatura age no desenvolvimento biológico do *Aedes albopictus*. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa qualitativa, com enfoque em trabalhos com resultados em pesquisas realizadas com o *Aedes albopictus* e a influência que a temperatura exerce em seu desenvolvimento. Para efeito de uma escrita bibliográfica, se fez necessário a leitura de artigos, revistas eletrônicas e trabalhos sobre o tema. A pesquisa prosseguiu através dos meios de busca como; Periódicos da CAPES, SCIELO, repositórios acadêmicos de língua estrangeira e nacional. Foram selecionados trabalhos de 2002 até 2021, que demonstrem as mudanças que ocorreram ou não no desenvolvimento do animal. Foram selecionados oito trabalhos, que foram utilizados como guia para a criação dos argumentos que compõem o corpo estrutural do artigo. **Resultados:** Nos resultados, foi visto que existe exigência térmica mínima de até 10° C, para que a espécie possua um desenvolvimento ainda que lento, e de 29° C para um desenvolvimento completo no ciclo de até 8,8 dias. O processo de hematofagia também sofre alteração, sendo que as fêmeas demonstram mais vigor em temperaturas mais elevadas. **Conclusões:** Concluiu-se que o *Aedes albopictus*, independente de variações térmicas, possui alta capacidade de resistência, e que pode vir a ser um grande risco para sociedade, em especial nas regiões com temperaturas mais elevadas.

Palavras-chave: Comportamento. Exigência térmica. Inseto.

INTERAÇÃO DO METILMERCÚRIO COM HEMOGLOBINA DO PEIXE MATRINXÃ

Brycon cephalus (GÜNTHER, 1869)

Eduarda Medran Rangel^{1*}; Estela Fernandes e Silva¹; Daiana Kaster Garcez¹; Karine Laste Macagnan¹; Adrize Medran Rangel²; Louise Vargas Ribeiro³; Paula Fernandes e Silva³; Tainã Figueiredo Cardoso⁴

¹Prefeitura Municipal de Rio Grande - SMED; ²Universidade de Franca; ³Universidade Federal de Pelotas;

⁴Embrapa Pecuária Sudeste

*Autor correspondente: eduardamrangel@gmail.com

Área temática: Biologia Animal

Resumo: Os danos ambientais devido a um meio ambiente desequilibrado causam problemas muitas vezes irreversíveis à biota. O aumento da população desencadeia o aumento da produção industrial e do consumo, sendo que muitas vezes tanto as indústrias como os indivíduos não descartam de forma correta seus resíduos, causando contaminação no ar, solo e água. Na água os contaminantes podem sofrer o processo de bioacumulação e biomagnificação, chegando aos seres humanos através do consumo de peixes, por exemplo. O metilmercúrio é uma forma tóxica do mercúrio, sendo altamente poluente e contaminante quando em contato com os seres vivos. O objetivo desta pesquisa foi o de verificar o padrão de interação entre o metilmercúrio e a hemoglobina do peixe *Brycon cephalus* através de *docking molecular*. A energia livre de ligação obtida para o complexo hemoglobina-metilmercúrio foi de -2.0 kcal/mol. Seis aminoácidos da hemoglobina foram envolvidos na ligação com o metilmercúrio, sendo eles: Valina, Serina, Leucina Arginina e Fenilalanina. O *docking molecular* indicou a tendência de ligação do mercúrio à hemoglobina *Brycon cephalus* que pode gerar danos ao metabolismo. Assim, novos experimentos complementares (*in vitro* e *in vivo*) devem ocorrer para avaliar o possível efeito tóxico do metilmercúrio sobre essa espécie.

Palavras-chave: Contaminantes. Mercúrio. Peixes. Toxicidade.

LEVANTAMENTO DE INSETOS ASSOCIADOS A ÁRVORES DE IPÊS EM TRÊS ÁREAS URBANAS DE UBERABA-MG

Nataly Mendes Neves¹; Jordana Oliveira Borges¹; Ramon Marques Macedo^{1*}; Ronielson Gaia da Silva²; Paulo Ricardo da Silva Camargo²

¹ Graduandos em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM); ² Mestrandos em Ciência e Tecnologia Ambiental - Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

*Autor correspondente: natalymendesneves@hotmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: O processo de urbanização é uma das maiores causas das alterações na forma de uso da terra e declínio da biodiversidade. Dentre as comunidades biológicas que habitam em áreas urbanizadas, os insetos são um importante grupo, porém pouco estudados, ainda mais quando associados à arborização urbana. **Objetivo:** Realizar o levantamento de insetos associados a árvores de Ipês *Tabebuia spp* em três áreas urbanas de Uberaba-MG. **Metodologia:** A coleta foi realizada no mês de dezembro de 2019, no município de Uberaba-MG utilizando o método de termonebulização. As amostragens foram realizadas em três pontos categorizados como Baixa (Ponto 1), Média (Ponto 2) e alta (Ponto 3) urbanização. O material coletado foi processado seguindo técnicas de montagem entomológica e identificado por meio de chaves taxonômicas. Após, foram calculados os parâmetros ecológicos (riqueza, abundância, dominância, diversidade de Shannon, diversidade de Simpson e equitabilidade) para cada ponto. **Resultados:** Foram coletados 798 indivíduos, divididos em 10 ordens e 31 famílias. As famílias mais abundantes foram Formicidae (80%); Tingidae (7%); Psocidae (2%); e Crysomelidae (2%). As demais famílias apresentaram menos de 1% de representatividade. Em relação aos parâmetros ecológicos da riqueza e abundância não foi evidenciado diferença significativa. Em contrapartida foram encontradas diferenças nos demais parâmetros. O Ponto 1 exibiu os índices de diversidade e equitabilidade mais elevados, podendo estar relacionados com a heterogeneidade ambiental da vegetação, o que possibilita uma maior disponibilidade de recursos e nichos ecológicos, reduzindo a competição e permitindo a coexistência de espécies. Em contrapartida, o Ponto 2 apresentou uma alta dominância de espécies de formigas, que possuem hábitos oportunistas e generalistas, indicando que o ambiente é mais homogêneo. **Conclusão:** Áreas mais urbanizadas exibiram uma maior dominância de espécies e uma menor diversidade, evidenciando a importância da vegetação urbana para as comunidades de insetos.

Palavras-chave: Urbanização. Comunidade de insetos. Estrutura ecológica.

LISTA PRELIMINAR DA BIODIVERSIDADE DOS PEIXES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE MÉDICI, MARANHÃO, BRASIL.

Antonio Francisco Gomes Bezerra^{1*}; Erick Cristofore Guimarães²; Pâmella Silva de Brito³; Lucas de Oliveira Vieira¹; Felipe Polivanov Ottoni^{1,4}

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus de Chapadinha¹

Universidade Federal do Oeste do Pará, Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia²

Universidade Federal do Maranhão, Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia³

Universidade Federal do Maranhão, Doutor em Zoologia¹

*Autor correspondente: bioafgb@gmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: O Brasil possui a maior diversidade de peixes de água doce da América do Sul, isso se deve pela grande riqueza de biomas e ambientes que sustentam a sobrevivência dessa grande biodiversidade. Entretanto, devido à falta de informações, principalmente no que se refere a pequenas bacias, as espécies, ou até mesmo populações, essa biodiversidade vem sofrendo ameaças até mesmo antes de serem conhecidas. Nos últimos anos os processos de degradação vêm aumentando em decorrência de ações antrópicas, isso torna a pesquisa no âmbito da ictiofauna importante para embasar ações de preservação e conhecer a biodiversidade existente na região estudada. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento preliminar das espécies de pequeno e médio porte de peixes que ocorrem no Rio Imbaúba, um afluente da bacia do rio Turiaçu, pertencente a Amazônia legal, na cidade de Presidente Médici, oeste do Maranhão. **Materiais e Métodos:** Foram realizadas quatro coletas que ocorreram entre agosto de 2018 e fevereiro de 2019. Os exemplares foram coletados com auxílio de rede de arrasto e identificados até o menor nível taxonômico possível, seguindo literaturas específicas e consultas a especialistas. **Resultados:** Foram capturados até o presente momento um total de 91 espécimes, distribuídos em 8 espécies: *Moenkhausia oligolepis*, *Knodus cf. victoriae*, *Schizodon dissimilis*, *Prochilodus lacustris*, *Cichlasoma cf. zarskei*, *Poecilia sarrafae*, *Corydoras sp.*, *Loricaria turi*. **Conclusão:** A condução de inventários de espécies é de extrema importância para que possamos obter informações sobre a biodiversidade que ocorre nas bacias e regiões. Além disso, inventários regionais auxiliam a preencher lacunas de conhecimentos em relação a espécies e populações, auxiliando futuros estudos taxonômicos ou ecológicos se baseiem em informações mais completas, como também se tornam importantes fontes de dados para auxiliar na tomada de medidas de conservações adequadas.

Palavras-chave: Espécie. Ictiofauna. Turiaçu.

MÁ OCLUSÃO DENTARIA EM ROEDORES - REVISÃO DE LITERATURA

Saul Mota Bezerra^{1*}; Camila Silva de Lavor²; Isadora Bessa Miranda Andrade³; Mariana Almeida Brito⁴; Nicolas Cesar Costa Freitas da Silva⁵; Micaely Barbosa de Oliveira Silva⁶; Rafael Santos Dantas⁷; Josenilton Rodrigues dos Santos⁸; Camila de Almeida Pires⁹

^{1,2,3,4,5,6}. Universidade Federal do Vale do São Francisco; ^{7,8,9} Exército Brasileiro - Parque Zoobotânico da Caatinga, Petrolina, Pernambuco, 56300-990, Brasil.

*Autor correspondente: saul-bezerra13@hotmail.com

Área temática: Biologia Animal

Resumo: Os roedores são classificados como elodontes, por apresentarem dois pares de incisivos, um superior e outro inferior com crescimento contínuo e ápice radicular aberto. A abrasão dos incisivos, seja pela ingestão e mastigação de alimentos abrasivos ou pelo atrito de dente com dente é necessário para que aconteça o desgaste dentário, mantendo-se um equilíbrio. Qualquer processo que interfira no crescimento normal ou leve ao desgaste inadequado poderá resultar em problemas dentários. A etiologia da doença dental não é clara, estando associada principalmente aos erros de manejo alimentar, assim como a traumatismos, processos inflamatórios e infecciosos, e causas genéticas. O diagnóstico deve ser realizado através de uma anamnese detalhada, exame físico incluindo principalmente a inspeção da cavidade oral, e avaliações radiográficas do crânio. O tratamento envolve principalmente a correção das alterações por meio do desgaste dentário além de uma mudança no manejo alimentar para evitar recidivas.

Palavras-chave: crescimento dentário; dentes; desgaste dentário;

MANEJO ADEQUADO DE SERPENTES MANTIDAS EM CATIVEIRO - REVISÃO DE LITERATURA

Mariana Almeida Brito^{1*}; Camila Silva de Lavor²; Saul Mota Bezerra³; Nicolas Cesar Costa Freitas da Silva⁴; Micaely Barbosa de Oliveira Silva⁵; Camila de Almeida Pires⁶;

^{1,2,3,4,5} Universidade Federal do Vale do São Francisco; ⁶Parque Zoobotânico da Caatinga, Petrolina, Pernambuco, Brasil

*Autor correspondente: marialmeidab@gmail.com

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: Os répteis possuem uma relação direta com fatores abióticos do ambiente no qual estão inseridos. A maioria dos problemas que acometem serpentes cativas estão associados ao manejo sanitário deficiente, terrários e substratos inadequados, falta de higiene, falta de controle de parasitas e programa de quarentena adequado para novos indivíduos no plantel. Desse modo, o conhecimento sob as condições de temperatura, iluminação e umidade do habitat de origem torna-se imprescindível na manutenção *ex situ*. **Objetivo:** O intuito foi fazer uma revisão de literatura sobre a importância do manejo adequado de répteis em cativeiro. **Metodologia:** Para a pesquisa, foram utilizados 10 trabalhos disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico e SciELO. **Resultados:** Os recintos devem atender as necessidades de cada espécie, considerando comportamento, fisiologia, nutrição e reprodução, de modo a minimizar respostas ao estresse devido ao manejo inadequado e seus efeitos no sistema imuno-metabólico. Em geral, devem possuir solário e local sombreado para ajudar na manutenção da temperatura. Para recintos fechados é necessário boa iluminação artificial composta de lâmpadas especiais que possam ser usadas para prover aquecimento, bem como a manutenção de fotoperíodo e o suprimento das radiações ultravioletas UVA e UVB. O piso e paredes devem ser cobertos com materiais de fácil limpeza, por exemplo: areia, grama, folhiço, troncos, pedras, simulando seu habitat natural. A reposição periódica da água e a limpeza são fundamentais para se evitar a disseminação de parasitas e de doenças infecciosas, garantindo o bem estar das serpentes cativas. **Conclusões:** Assim, um bom manejo pode prover a cada indivíduo seu limiar adequado de temperatura e de recinto, comida apropriada e palatável, estimular comportamentos naturais e, principalmente, tentar simular a condição da natureza ao cativeiro. Para que se tenha sucesso na criação de serpentes em cativeiro, é importante conhecer a biologia e as necessidades de cada espécie mantida.

Palavras-chave: Criadouros; Manusear; Répteis.

MASTOFAUNA *EX SITU* PRESENTE NO PARQUE ZOOBOTÂNICO DA CAATINGA, PETROLINA, PERNAMBUCO

Camila Silva de Lavor^{1*}; Mariana Almeida Brito²; Saul Mota Bezerra³; Nicolas Cesar Costa Freitas da Silva⁴; Rebeca Mascarenhas Fonseca Barreto⁶; Rafael dos Santos Dantas⁸; Josenilton Rodrigues Santos⁹; Camila Almeida Pires¹⁰;

^{1,2,3,4,5}Universidade Federal do Vale do São Francisco; ^{8,9,10} Exército Brasileiro - Parque Zoobotânico da Caatinga

*camila.lavor@discente.univasf.edu.br

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: O impacto antrópico sobre o meio ambiente tem afetado as populações naturais comprometendo sua sobrevivência, sendo a conservação de fauna *ex situ* uma alternativa a problemática. Os zoológicos auxiliam nesse papel através da educação ambiental e pesquisa científica contribuindo com o incremento do conhecimento disponível sobre as espécies animais e seus ecossistemas. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é descrever quais são as espécies presentes no acervo de mamíferos do Parque Zoobotânico da Caatinga, localizado no 72º Batalhão de Infantaria Motorizado, em Petrolina, Pernambuco. **Metodologia:** Foram coletados dados internos, disponibilizados pela coordenação do Parque, em Janeiro de 2022. **Resultados:** Entre o acervo de mamíferos encontram-se seis primatas: um Bugio (*Alouatta* sp.), dois Macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) e três espécimes raros de Macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*), espécie ameaçada e com população total pouco numerosa. Um casal de sussuaranas (*Puma concolor*) representa a fauna de felinos exposta. Além disso, há duas fêmeas de Caititus (*Pecari tajacu*), espécie que sofre com processos de caça e fragmentação ambiental. Um recinto abriga duas Cutias das espécies: *Dasyprocta leporina* e *Dasyprocta agoti*. Como exemplares únicos foram constatados: um Guaxinim-mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e uma Raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), seus recintos próprios dentro do parque. **Considerações Finais:** A presença de animais *ex situ* em Parques Zoológicos representa uma oportunidade para indivíduos sem condições de voltar a seu habitat natural. Também incentiva projetos de reprodução em cativeiro e sultura posterior. Finalmente, contribui para disseminação de informações como fonte de educação ambiental.

Palavras-chave: Conservação. Mamíferos. Zoológicos.

MÉTODOS DE ACONDICIONAMENTO DO PESCADO E SUA IMPORTÂNCIA NA SEGURANÇA ALIMENTAR: ESTUDO DE CASO EM AMBIENTES REMOTOS

Eduardo Guimarães de Paula^{1 e 2}; Gabriela Segura Landim^{1 e 2}; Ernandes Sobreira Oliveira Junior²; Claumir Cesar Muniz²

Universidade do Estado de Mato Grosso, Bacharelado em Medicina¹

Universidade do Estado de Mato Grosso, Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal – CELBE. Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte - LIPAN²

*Autor correspondente: eduardo.paula@unemat.br

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: O pescado destaca-se entre as melhores fontes proteicas animais, contando também com sua elevada aceitação na dieta brasileira. Entretanto, não há só vantagens no consumo desse, sua alta perecibilidade é um fator que dificulta sua comercialização e aumenta os riscos ao seu consumidor. Portanto, é importante garantir que esse alimento chegue íntegro à mesa dos brasileiros e, para isso, é importante o cuidado com ele desde a captura ao consumo. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi analisar métodos de acondicionamento do pescado, quanto à sua periculosidade em relação ao aparecimento de patógenos, explorando práticas brasileiras já disseminadas. **Metodologia:** Através de uma revisão sistemática de literatura, analisou-se de forma qualitativa, métodos eficientes ou não na conservação da carne de pesca. Dessa forma, foram utilizadas as palavras-chave “armazenamento” e “pescado” no Portal de Periódicos da CAPES, filtrando apenas a língua portuguesa, culminando em 101 artigos, dos quais 7 foram selecionados, uma vez que esses relatavam análises sobre métodos de acondicionamento do pescado e segurança alimentar. **Resultados:** Os resultados demonstraram que o uso de monoblocos de plástico e a refrigeração inadequada do pescado são propícios para a proliferação de patógenos, já que a temperatura nos melhores casos era de 10°C acima do máximo indicado (0°C), quando associados à falta de higiene no manuseio podem causar diversas doenças veiculadas por alimentos (DVAs), como gastroenterite e salmonelose. Em contrapartida, o uso de poliestireno expandido(isopor), associado ao gelo com controle microbiológico, mantendo o pescado em refrigeração (0±2°C), mostrou-se eficiente para controlar a proliferação de patógenos e substâncias como a cadaverina e putrescina, pois em baixas temperaturas as reações químicas diminuem. **Conclusões:** A partir dessa revisão de literatura, conclui-se que a segurança alimentar do consumidor de pescado é ameaçada, no que diz respeito ao armazenameto desse alimento, sendo necessária uma adequação de métodos e higiene.

Palavras-chave: Alimentação. Armazenamento. Peixe. Saúde.

O CONSUMO DE PESCADO: UMA FONTE PROTEICA INDISPENSÁVEL À SAÚDE DE POPULAÇÕES RIBEIRINHAS

Gabriela Segura Landim^{1,2}; Beatriz Pimenta Ribeiro^{1,2}; Eduardo Guimarães de Paula^{1,2};
Ernandes Sobreira Oliveira Junior²; Claumir Cesar Muniz²

Universidade do Estado de Mato Grosso, Bacharelado em Medicina¹

Universidade do Estado de Mato Grosso, Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia
do Pantanal – CELBE. Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte - LIPAN²

*Autora correspondente: gabriela.landim@unemat.br

Área Temática: Biologia Animal

Introdução: O consumo de pescado apresenta grande relevância na dieta humana, sobretudo no que se refere à obtenção de proteína de origem animal. Uma porção de 150g de peixe, por exemplo, fornece cerca de 55% das necessidades proteicas diárias. Ademais, esse alimento possui baixo teor de gorduras saturadas, colesterol e carboidratos, configurando uma fonte indispensável de ácidos graxos essenciais e micronutrientes. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar o consumo de pescado no estado de Mato Grosso entre os anos de 2013 a 2020, descrevendo um panorama comparativo com o consumo nacional nesse período. **Metodologia:** Este trabalho foi elaborado através de um estudo quantitativo-descritivo, em que foram analisados dados obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMPRABA). **Resultados:** O resultado da pesquisa demonstrou que houve um aumento de cerca de 32% do consumo de pescado no Brasil entre 2013 (473.351 t) e 2020 (625.455 t). Já em Mato Grosso, o consumo diminuiu em cerca de 53%, reduzindo de 75,630 t a 35,407 t. Do total de carne de pescado ingerido no país em 2020, observou-se que 65% do consumo foi representado por espécies exóticas, como tilápia e camarão. Em contrapartida, a realidade mato-grossense aponta a prevalência de espécies nativas, como tambacu e tambatinga, responsáveis por aproximadamente 66% da produção do estado neste mesmo ano. **Conclusões:** Tendo em vista o potencial do estado de Mato Grosso como produtor de pescado, devido a sua diversidade e quantidade de corpos hídricos, a redução no consumo pode estar relacionada ao menor poder de compra da população e ao aumento do preço de venda desse alimento no período. Essa redução, portanto, pode impactar nas condições de saúde da população, diminuindo a busca por uma alimentação mais saudável, com baixa ingestão de proteínas e gordura.

Palavras-chave: Dieta. Aquicultura. Segurança alimentar.

UMA REVISÃO SOBRE *Epicharis* KRUG 1807: UM GÊNERO DE ABELHA SOLITÁRIA EXCLUSIVO DA REGIÃO NEOTROPICAL

Matheus Costa Prates¹; Welber da Costa Pina^{2*}

^{1,2} Universidade do Estado da Bahia - Campus X - Colegiado de Ciências Biológicas

*Autor correspondente: wpina@uneb.br

Área temática: Biologia Animal

Introdução: O gênero *Epicharis* possui atualmente 35 espécies, distribuídas em nove subgêneros, com distribuição exclusiva no Neotrópico. São abelhas solitárias, coletoras de óleo florais e pertencentes à tribo Centridini, junto com *Centris*. Apesar de avanços no conhecimento sobre o gênero, aspectos ainda são escassos na literatura e uma revisão bibliográfica ajuda a explicitar lacunas no conhecimento do grupo. **Objetivo:** Construir uma revisão bibliográfica sobre o estado atual do conhecimento de *Epicharis*. **Metodologia:** Para tal, somente os artigos científicos foram utilizados através de buscas, com os nomes das espécies descritas para o gênero presentes no catálogo Moure, feitas no Google Acadêmico, no ScienceDirect e no Scientific Electronic Library Online (SciELO) até meados de março de 2022. **Resultados:** Das 35 espécies catalogadas, para 13 delas há ausência de informação. Para as espécies com informações disponíveis, a maioria dos estudos estão relacionados com biologia de nidificação e inimigos associados, apontando uma preferência destas abelhas para nidificação em solos arenosos e em agregação. Para algumas espécies, os dados disponíveis são apenas registros das abelhas em visitação nas plantas, sendo Malpighiaceae, Leguminosae e Bignoniaceae as mais visitadas. Pesquisas genéticas são restritas somente para análises filogenéticas e dados sobre comportamento de acasalamento e patrulha de machos são específicas para poucas espécies, exemplo *E. dejeanii* e *E. nigrita*. **Considerações Finais:** Assim, as informações contidas aqui são essenciais para direcionar as pesquisas neste gênero, que são abelhas importantes para polinização de plantas silvestres e cultivadas na região Neotropical, possibilitando assim uma busca por manejo racional e ações de preservação/ conservação destas espécies.

Palavras-chave: Comportamento. Ecologia. Inseto.

Agradecimentos e financiamento

Agradecemos ao Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia (PICIN/UNEB) pela bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

2. BIOLOGIA VEGETAL

A PERCEPÇÃO DA CULTURA ANCESTRAL EM RELAÇÃO A DUAS PLANTAS MEDICINAIS NO MARANHÃO: BOLDO E MALVA DO REINO

¹Roseane Borba dos Santos Cruz, ² Keila Camila da Silva

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Autor correspondente: rosyy708@gmail.com

Área temática: Biologia vegetal

Introdução: O uso das plantas medicinais no Maranhão como boldo e malva do reino para o tratamento de enfermidades realizado pela cultura ancestral local ainda é praticado na atualidade, principalmente por pessoas da terceira idade, cultivando esses vegetais em seus quintais, seja ele urbano ou na zona rural desenvolvendo conhecimentos e habilidades dos usos e benefícios dessas plantas medicinais no dia-a-dia. **Objetivo:** Analisar a cultura ancestral do uso do boldo e da malva do reino no dia a dia da população da zona rural do município de Caxias no Maranhão. **Metodologia:** A pesquisa se baseou no estudo de campo por meio da busca de relatos de experiência, que ocorreu através de um questionário simples aplicado para um grupo de 10 pessoas entre jovens e idosos residentes na zona rural de Caxias-MA. As questões chave que nortearam os foram a percepção dos envolvidos sobre o boldo e a malva do reino e quais seus usos no dia-a-dia. **Resultados:** Conforme relatos dos envolvidos, tem-se a utilização da malva do reino como chá para o alívio de tosse e dor de garganta por ser uma substância antioxidante, já o boldo por ser uma planta rica em nutrientes medicinais, seu uso caseiro serve contra a má digestão e estimula as funções do fígado, somando 90% de respostas. **Considerações finais:** A pesquisa foi realizada de forma satisfatória e aceita pela população da zona rural, uma vez que o uso dessas plantas fazem parte da cultura dessa região.

Palavras- Chave: Cultura ancestral. Plantas medicinais. Percepção.

AMADURECIMENTO NATURAL E ARTIFICIAL DA BANANA DA PRATA (*Musa SPP.*)

Danrlei Santos Soares^{1*}, Iago Geovane Damasceno Farias², Pedro Lucas de Matos Santos³, Micael Abner dos Santos Gonçalves⁴, Sabrine Silva Santos⁵, Prof.^a Dra. Simone Gualberto⁶

¹²³⁴⁵⁶Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Itapetinga

*Autor correspondente: biodanss@outlook.com

Área temática: Biologia vegetal

Resumo: Por ser uma das frutas mais consumidas no mundo é comum ver técnicas para acelerar ou retardar o amadurecimento da banana. Entre essas técnicas, a mais utilizada é a indução através do “carbureto”, que libera acetileno quando entra em contato com água ou umidade. O acetileno age diretamente nos frutos climatéricos acelerando o metabolismo dos mesmos realizando o mesmo papel do etileno que é o hormônio responsável por catalisar o amadurecimento nos frutos pertencentes ao grupo climatéricos. Considerando o fato de o fruto maduro produzir uma grande quantidade de etileno, foram utilizados frutos maduros para acelerar o metabolismo da banana verde, com esse tratamento obtivemos um resultado um pouco mais lento considerando o uso do acetileno exógeno, mas muito mais vantajoso considerando o amadurecimento natural. Foi possível observar que a taxa respiratória aumentou consideravelmente conforme evolução do amadurecimento, revelando também que a produção de etileno aumenta significativamente no decorrer do estágio de maturação.

Palavras-chave: Etileno. Carbureto. Hormônios vegetais. Auxina. Carbeto de cálcio.

ANÁLISE ANATÔMICA E ESTRUTURAL DA ESPÉCIE VEGETAL CARNAÚBA (*Copernicia prunifera*) NO NORDESTE BRASILEIRO

Maria Eduarda Xenofonte Carvalho¹

Universidade Regional do Cariri, Bacharelado em Ciências Biológicas¹

*Autor correspondente: eduardaxenofonte01@gmail.com

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: A *Copernicia prunifera*, família Arecaceae conhecida popularmente como carnaúba ocorre principalmente na região nordeste encontrada no bioma caatinga, justamente por se adaptar bem as regiões secas sendo utilizada para diversos fins e na arborização urbana. É considerada uma planta de grande porte, podendo alcançar de 10 a 20 m de altura e 15 a 25 cm de diâmetro. **Objetivo:** Analisar a literatura sobre a espécie vegetal *Copernicia prunifera* no nordeste brasileiro a partir do seu estágio inicial de desenvolvimento até a fase adulta, ressaltando estudos anatômicos. **Metodologia:** O estudo propõe uma pesquisa qualitativa sendo realizada uma revisão bibliográfica procedendo-se com a definição dos critérios de seleção dos periódicos, coleta e a triagem dos artigos e análise de conteúdo. A pesquisa dos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) e SciELO (Scientific Electronic Library Online). **Resultados:** Observou-se na epiderme foliar a presença de glândulas ceríferas no limbo, sendo formadas por diferentes camadas de células basais com menor inserção no mesófilo nas plantas jovens e mais inseridas nas juvenis e adultas os menores, variando de 0,08 a 0,13 μm e as maiores entre 0,14 a 0,20 μm , na nervura as glândulas estão organizadas em duas fileiras, existindo variação no número de glândulas no limbo foliar, cujo aumento está relacionado ao estágio de desenvolvimento. Foi constatado que prevaleceram em todos os estádios as glândulas maiores e as plantas adultas possuem a maioria de glândulas no limbo. **Conclusões:** Com base nesse estudo, podemos concluir que esta espécie vegetal de ocorrência no bioma caatinga tem alto valor nos estados da região nordeste por apresentar importância em diversos aspectos, especificando principalmente estruturas foliares como também as glândulas ceríferas.

Palavras-chave: Caatinga. Glândulas ceríferas. Limbo.

ANÁLISE DA GERMINAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO ALCANÇADOS POR VEGETAIS CULTIVADOS EM COMPOSTOS ORGÂNICOS

Wilson Luiz da Costa Camargo¹/ Felipe Amador Ribeiro²/Luiz Phelipe Capela
Carvalho³/Luiza Biaso Rezende⁴

Universidade Federal de São Carlos¹/Colégio da Polícia Militar-Sorocaba^{2,3,4}

Área temática: 02- Biologia Vegetal

Resumo: Com o aumento populacional aumentou-se também a geração de resíduos, como por exemplo, os de origem orgânica, e isso tem desencadeado uma série de debates e medidas que visam reduzir e otimizar esses problemas. Uma das destinações mais práticas e viáveis é a produção de compostos orgânicos, que depois de pronto podem ser utilizados como adubo para diversos meios de cultivos. Este trabalho visa demonstrar, por meio da observação e medição do tamanho das plantas em diferentes estágios, das folhas, raízes, flores e sementes os níveis de desenvolvimento alcançado por vegetais da família Amaranaceae quando submetidos à adubação provenientes de criadores de animais. Os estercos analisados serão de bovinos em sistema de pastagem e de confinamento, equinos, caprinos e galináceos que serão adicionados à terra comprada.

Palavras-chave: Compostos orgânicos, Desenvolvimento vegetal, *Beta vulgaris*

**ATIVIDADE OVICIDA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DO GÊNERO *Piper*
(PIPERACEAE): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA USANDO A BASE DE DADOS SCOPUS**

Bruna Ferreira Lima^{1*}; Jehnmerson Silva Pimentel¹;
William Cardoso Nunes¹; Diones Krinski¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT),
Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra
*Autor correspondente: bruna.lima1@unemat.br

Área temática: Biologia vegetal.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliométrico sobre a utilização de óleos essenciais obtidos de espécies do gênero *Piper* que tenham atividade ovicida contra insetos. Para isso, tais informações foram pesquisadas utilizando a base de dados Scopus empregando o software R versão 4.1.1, com auxílio do pacote Bibliometrix e do aplicativo Biblioshiny. Para definição das buscas na base de dados Scopus foi escolhida a sentença *TITLE-ABS-KEY (Ovicidal activity AND essential oil AND Piper)*. Os resultados obtidos somaram 8 artigos publicados nos anos de 2016 a 2021. As espécies de *Piper* pesquisadas somaram um total de 21 espécies sendo que os as aplicações dos bioativos inseticidas foram aplicados em 6 pragas. Desta forma, foi possível concluir que são poucos estudos que pesquisam a atividade ovicida de OEs de plantas do gênero *Piper* e que o número de pragas com testes realizados é menor ainda. Sendo assim, é de grande importância novos estudos utilizando esses e outros grupos de plantas e realizando pesquisas sobre diversos outros organismos pragas.

Palavras-chave: Bibliometrix/Biblioshiny; Metabólitos secundários; Bioprodutos.

AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS DE *Lithraea molleoides* (AROEIRA BRAVA) COM USO DE SUBPRODUTO DA AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

Mateus dos Reis Zuba dos Santos^{1*}; Louise Nery Virginio¹; Laylla Caroline Vieira Nobre¹; Laura Verônica Azevedo Silva¹; Maria das Dores Magalhães Veloso¹ e Sônia Ribeiro Arrudas¹

¹ Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)

*Autor correspondente: zubamateus72@gmail.com

Área temática: Biologia Vegetal (AT2)

Resumo: Introdução: O Cerrado é um importante bioma brasileiro, porém com o aumento da expansão agrícola, em especial no Noroeste de Minas Gerais, a sua degradação prossegue ocorrendo de maneira acelerada. Com isso, existem algumas formas de recuperar áreas degradadas como o reflorestamento utilizando resíduos orgânicos da produção de álcool utilizando cana-de-açúcar para auxiliar no processo germinativo de sementes. Objetivo: O presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos da torta de filtro, que é um dos subprodutos da cana-de-açúcar, na germinação de *Lithraea molleoides* [aroeira brava]. Metodologia: As sementes de aroeira foram plantadas em saquinhos plásticos e separadas em três tratamentos, com irrigação diária. Após isso, as taxas de germinação e estabelecimento foram avaliadas durante dezoito semanas. Resultados: A germinação das sementes diferiu entre os tratamentos, sendo aqueles que continham a torta de filtro foram os que apresentaram maiores taxas germinativas. Isso evidencia a importância da adição do resíduo de torta de filtro como alternativa de adubo orgânico. Conclusão: Conclui-se que, a torta de filtro é um potencial adubo orgânico e que ela auxilia na germinação da aroeira brava. Além disso, por apresentar esse potencial o resíduo pode auxiliar outras espécies e para isso é necessário novos estudos e pesquisas.

Palavras-chave: Torta de filtro. Germinação. Adubo orgânico.

BIOTA EDÁFICA NO TERRITÓRIO POLÍTICO DO ESTADO PIAUÍ – BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA CIENTÍFICA

Mateus Monteles Vieira¹; Niksony Azevedo Mendonça²; Juliana Aljahara Sousa do Nascimento³; Juliene Aljahara Sousa Cardoso⁴; Amáville Marques Barroso⁵; Mateus César Araújo Pestana⁶; Carlos Nalberth Damasceno Durval⁷

¹²³⁵⁶⁷Universidade Federal do Maranhão; ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

*Mateus Monteles Vieira: mateusmv7@gmail.com

Área temática: Biologia Animal

Introdução: As atividades de importância biotecnológica, de agricultura e de produção que envolvem o solo dependem intrinsecamente de aspectos de personagens intrinsecamente ligados: os seres que habitam esses ecossistemas. Tal comunidade ecológica compreende bilhões de espécies interrelacionadas. O Brasil manifesta interesse em entender como ocorrem processos oriundos de atividades da fauna edáfica influenciando, diretamente, atributos físico-químicos. **Objetivo:** Elencar considerações oriundas de pesquisas científicas a fim de delinear a complexidade das dinâmicas dos organismos que compreendem a fauna edáfica no Estado do Piauí. **Metodologia:** A revisão bibliográfica realizada no presente trabalho ocorreu a partir de pesquisas na plataforma de hospedagem de produções científicas ‘Google Scholar’ – especificamente no período de 2016 a 2022; foram realizadas buscas utilizando os termos de indexação: ‘biota Piauí’, ‘fauna Piauí’, ‘biota solo Piauí’ e ‘solo Piauí’. Não foram utilizados os termos microbiota, mesobiota e macrobiota, visto que é frequente o equívoco taxonômico presente em tal temática. **Resultados e discussão:** A sazonalidade implica influências em variáveis diversas – apresentando período úmido com quantidade mais expressiva. Aranae, Coleoptera, Formicidae e Díptera são os grupos que predominam no período de umidade. Contudo, Coleoptera e Formicidae foram observados em maior quantidade durante o período mais seco. A Classe Insecta assume maior destaque, com 25 famílias. Dentre as ordens – Isoptera apresentou 70% da ‘macrofauna’ observada. Coleoptera adulto, Hemiptera, Diptera e Isoptera foram os táxons de atividade relevante quanto a relação entre sistemas de manejo e influências sobre a cobertura vegetal. **Considerações finais:** Aranae, Coleoptera, Formicidae e Diptera predominam no período de umidade, enquanto Coleoptera e Formicidae são observados em maior parcela no período mais seco. Quando em associação a sistemas produtivos, Coleoptera apresenta maior quantidade de famílias observadas. Há necessidade de estudos a fim de conhecer melhor a diversidade da biota edáfica no Piauí.

Palavras-chave: Biota, Edáfica, Piauí

CAMINHOS DO LIXO: DO DESCARTE INCORRETO À REUTILIZAÇÃO

Maria Antonia Ferreira Barbosa¹; Jaciara da Silva Figueiredo²; Eliete da Silva Brito³.

^{1;2;3}Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Estudos Superiores de Coelho/UEMA-CESCN;

*Autor correspondente: mariaaantonias414@gmail.com

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: O lixo produzido diariamente corresponde a um dos maiores problemas ambientais da atualidade, trazendo como consequências a contaminação da água, do solo e poluição do ar, causando problemas respiratórios à população em geral. **Objetivo:** Objetivou-se com este trabalho identificar quais as formas de descarte do lixo que os acadêmicos mais utilizam. **Metodologia:** Foi aplicado um questionário contendo oito questões no dia 20/01/2021. **Resultados:** Verificou-se que os entrevistados acreditam que a reutilização é importante e 75% disseram que o descarte do lixo em suas residências é feito por coleta urbana. Porém, 25% fazem o descarte à céu aberto o que é um fator muito preocupante, podendo gerar doenças para a comunidade local. O público estudado acredita que a reutilização pode ajudar a reduzir a quantidade de lixo nos lixões. E ainda que, 67% tenham afirmado que não tem o hábito de fazerem o reaproveitamento de algum material, mas todos concordam que essa ação é benéfica para o meio ambiente e que tem noção dos impactos que o seu lixo pode causar no ambiente e para a saúde da população. **Considerações Finais:** O presente estudo mostrou que a reutilização é uma ferramenta importante para amenizar a produção do lixo. Além disso, este trabalho contribuiu para que os acadêmicos refletissem sobre o desperdício de materiais, os quais podem ter outra funcionalidade, bem como, tomaram conhecimento do que pode ser descartável e do que pode ser reutilizável, pois foram distribuídos folders explicativos para divulgar os benefícios da reutilização para a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Contaminação. Meio ambiente. Preservação.

Agradecimentos e financiamento (Opcional)

À Universidade Estadual do Maranhão/Campus Coelho Neto, por ceder o espaço físico e apoio para a realização deste trabalho.

DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO NAS PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO AO CENTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ-PARÁ

Daniela de Fátima Ribeiro¹; Isabela Graziela Lima de Oliveira¹; Laudiléia Alves
Nepomuceno¹; Suzy Simone da Silva¹; Sandro Dan Tatagiba²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Licenciatura em Ciências Biológicas¹
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Professor orientador, Doutor em
Fisiologia Vegetal²

*Autor correspondente: danidefatimaribeiro@gmail.com, sandrodantatagiba@yahoo.com.br

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: A arborização caracteriza-se como um dos principais componentes do ambiente urbano, sendo fundamental para a melhoria na qualidade de vida nas cidades. Assim, as áreas verdes públicas são elementos imprescindíveis para o bem estar da população, influenciando a saúde física e mental. **Objetivo:** O escopo deste trabalho foi realizar o levantamento arbóreo, sendo necessário um diagnóstico das espécies e do número de indivíduos, fundamental para a qualidade e manutenção arbórea das principais avenidas de acesso ao centro urbano do município de Tucuruí-PA. São elas: Avenida Perimetral e 31 de março. **Metodologia:** Utilizou-se o método quali-qualitativo, a fim de realizar a identificação das espécies quanto ao nome científico, família, hábito de crescimento, tipo de ramificação, uso e local de origem. Os dados coletados foram tabulados em planilhas por meio de estatística descritiva. **Resultados:** Foram identificadas 275 espécies, pertencentes a 17 famílias. As espécies mais utilizadas na arborização das avenidas foram *Mangifera indica* (Mangueira) representando 45,5%, seguida por *Cenostigma tocanthum* (Pau-Preto) 35,9% e *Licania tomentosa* (Oiti) 18,6%. Quanto à ramificação, 88,1% das árvores foram classificadas como simpodial, com maior incidência de plantas ornamentais (58,4%), sendo em sua maioria exótica (66,7%). **Considerações Finais:** De modo geral a população inventariada apresentou uma boa diversidade, caracterizando uma distribuição do número de indivíduos por espécie satisfatória. Entretanto, a arborização realizada nas avenidas de acesso ao centro urbano do município de Tucuruí, apresentou problemas relacionados a seleção das espécies usadas, fato comum em diversas cidades brasileiras, o que reforça a importância do planejamento arbóreo.

Palavras-chave: Árvore. Inventário. Levantamento.

ESTUDO DO POTENCIAL ANTI-INFLAMATÓRIO *IN VIVO* DO POLISSACARÍDEO BRUTO EXTRAÍDO DE AMORA-PRETA (*Rubus fruticosus*)

Adriana Rute Cordeiro¹; Iglesias de Lacerda Bezerra¹; Ana Flávia de Oliveira¹; Guilherme Lanzi Sasaki¹

¹ Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 81.531-980, Brasil.

Autor correspondente: adriana.rcordeiro@gmail.com

Introdução: As amoras são consumidas globalmente *in natura* ou processadas como polpa, sucos, geleias ou sobremesas e são apreciadas por sua cor, sabor e alto teor de compostos bioativos naturais como vitaminas, fitosteróis, carotenoides, ácidos orgânicos, fibras e polissacarídeos que podem ter efeitos benéficos sobre saúde humana. **Objetivo:** Identificar o potencial anti-inflamatório dos polissacarídeos extraídos da amora-preta. **Metodologia:** O polissacarídeo bruto da amora-preta (PBFs) foi analisado por Ressonância Magnética Nuclear (RMN) e Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massa (GC-MS) e os efeitos anti-inflamatórios das frações de polissacarídeos foram avaliados *in vivo* quanto à letalidade induzida pela ligadura e punção cecal. Níveis de citocinas e ensaio bioquímico foram determinados e correlacionados com os dados de mortalidade. **Resultados:** Os principais polissacarídeos identificados foram homogalacturana com unidades de α -D-galactopiranosilurônico α -1,4-linked, o grau de metilesterificação foi de 72%. Além de, uma AG II formado por uma cadeia principal de β -D-Galp(1 \rightarrow 3)-ligadas, substituídas em O-6 por cadeias laterais das β -D-Galp(1 \rightarrow 6)-ligadas, cadeias laterais substituídas em O-3 por não redução de α -L-Araf. Os resultados mostraram que a administração oral e subcutânea de PBFs diminuiu a letalidade para 50% (dose -10 mg/kg h post-CLP) e 67% (dose - 1 mg/kg h post-CLP) durante a sepse, respectivamente. Além disso, diminuiu os níveis de citocinas pró-inflamatórias, ureia, creatinina e bilirrubina. Assim como, a melhora significativa dos tecidos fígado, pulmão e rim foi avaliada imuno-histoquimicamente. **Considerações Finais:** Recentemente, os polissacarídeos têm recebido crescente atenção científica devido aos seus possíveis efeitos anti-inflamatórios, o estudo mostrou que tanto a administração subcutânea quanto oral de PBFs foram potenciais substâncias bioativas responsáveis pela proteção contra a inflamação.

Palavras-chave: Polissacarídeos. Sepse. Inflamação.

Área Temática: Biologia Vegetal

FITOSSOCIOLOGIA E FLORÍSTICA NA RESTINGA DA PRAIA DE ITAPARICA EM VILA VELHA - ES

João Pedro Zanardo de Andrade¹; Lucas Miertschink Lovatti¹; Icaro Leite Souza²; Marcos
Thiago Gaudio Gomes¹

Centro Universitário - FAESA¹

Universidade Federal do Espírito Santo²

*Autor correspondente: joaopedrozanardo@gmail.com.

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: A restinga é um ecossistema pertencente ao domínio da mata atlântica e se faz presente em grande parte do litoral brasileiro com intervalos entre foz de rios e manguezais, sendo local de uma grande diversidade de animais e plantas da mata atlântica. Apesar de sua importância para o meio ambiente e para o bem-estar social, este é um ecossistema que vem sofrendo com impactos da ação antrópica motivados pela especulação imobiliária em áreas de praia e aumento demográfico da população nas regiões litorâneas. Para tentar entender como a ação antrópica afeta a composição florística da restinga, este estudo teve como **objetivo:** Descrever a composição florística e fitossociológica de um fragmento de restinga localizado na região metropolitana do município de Vila Velha, Espírito Santo. **Metodologia:** Para esse estudo, foi utilizado o método de parcelas onde foram distribuídas 145 parcelas de 2m x 2m cobrindo duas áreas de restinga que somam 580m². Todos os indivíduos botânicos dentro das parcelas foram contabilizados, identificados e com as suas áreas basais medidas. **Resultados:** Contabilizando assim 4155 indivíduos de 34 espécies, sendo apenas 7 delas identificados como espécie exótica, onde foi possível observar espécies com diferentes estratégias adaptativas no mesmo ambiente para lidar com os fatores limitantes ao desenvolvimento das espécies. Porém, o que mais chamou atenção é que os dados coletados, quando comparados com dados de áreas naturais de restinga distantes das zonas urbanas, na mesma fitofisionomia, é possível observar semelhanças principalmente na composição florística e na porcentagem de espécies exóticas. **Considerações Finais:** De acordo com os dados levantados, é possível dizer que, apesar da proximidade com as zonas urbanas, o número de espécies exóticas que conseguem se estabelecer no fragmento é baixo, mas apesar disso, as áreas de restinga sofrem um desequilíbrio fitossociológico ocasionado principalmente por espécies oportunistas nativas da restinga.

Palavras-chave: Exóticas, Antropização, Mata Atlântica.

INCIDÊNCIA DE DIFERENTES ESPECTROS DE LUZ EM FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.)

*Marcelo Robson Soares de Araújo¹; Maria Antonia Ferreira Barbosa¹; Eliete da Silva Brito²

^{1,2,3}Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Estudos Superiores de Coelho Neto/UEMA-CESCN
*Autor correspondente: marcelorobson1981@gmail.com

Área temática: AT2: Biologia Vegetal

Resumo: Introdução: A fotossíntese é um dos processos mais importantes para a manutenção da vida no planeta. **Objetivo:** Relacionar a eficiência do processo fotossintético através da interferência causada pela influência da luz em mudas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Metodologia:** Os materiais utilizados no experimento foram, sementes de feijões comum, copos de plásticos, algodão hidrófilo, oito folhas de papel celofane colorido (azul, verde, laranja e vermelho), régua, paquímetro digital e caixas de papelão, contendo quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando vinte unidades experimentais. **Resultados e discussão:** Verificou-se que as plantas submetidas à iluminação azul e vermelha se desenvolveram mais rapidamente e atingiram maiores comprimentos chegando à 44cm e 43cm de altura respectivamente que as outras iluminadas pelas cores verde e laranja que atingiram apenas 37cm e 31cm de altura respectivamente, sendo que o azul obteve melhores resultados em relação ao vermelho. **Conclusão:** O processo fotossintético através da influência de diferentes espectros de luz é mais eficiente nas cores azul e vermelho e que esta atividade demonstra ser bastante vantajosa, pois permitiu aprofundar a compreensão sobre conceitos de espectro de luz e fotossíntese.

Palavras-chave: Experimento; Fotossíntese; Plantas; Radiação; Luminosidade.

LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS NO PAISAGISMO URBANO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Amabelle Marques Barroso¹; Mateus César Araújo Pestana^{2*}; Carlos Nalberth Damasceno Durval³; Mateus Monteles Vieira⁴; Niksony Azevedo Mendonça⁵; Juliana Aljahara Sousa do Nascimento⁶; Juliene Aljahara Sousa Cardoso⁷

^{1,2,3,4,5,6}Graduandos, Universidade Federal do Maranhão; ⁷Licenciada em Química, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão

*Autor correspondente: araujo12358@gmail.com

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: A presença de vegetação no meio urbano busca melhorar o bem-estar humano, assim como trazer benefícios para o meio ambiente, estabelecendo sinergia entre o homem e o mundo natural. As praças dos meios urbanos atuam em muitos papéis e são compostas por diversas espécies vegetais. Ressalta-se que as praças precisam ser adequadas para o uso no cotidiano e com a predominância de espécies nativas. **Objetivo:** Realizar o levantamento das espécies utilizadas no paisagismo urbano de Chapadinha - MA. **Metodologia:** Os dados foram amostrados em cinco praças públicas localizadas no município. A identificação das espécies foi feita através de literatura específica e uso de chaves dicotômicas. As famílias de angiospermas seguem a delimitação do *Angiosperm Phylogeny Group IV* e o nome científico das espécies estão conforme o levantamento mais recente do Flora Brasil. **Resultados:** O estudo apontou um total 32 espécies distribuídas em 16 famílias. A família Fabaceae foi a mais representativa (oito spp.), seguida de Arecaceae (quatro spp.), Rubiaceae, Moraceae (três spp.), Apocynaceae, Bignoniaceae, Myrtaceae (duas spp.), Cycadaceae, Combretaceae, Malvaceae, Verbenaceae, Amaryllidaceae e Ruscaceae (uma sp.). Dentre as espécies inventariadas, 24 (72%) são exóticas e somente 9 (28%) são nativas. **Conclusão:** As praças da cidade de Chapadinha dispõem de uma grande riqueza de espécies, apesar disso, constatou-se que o paisagismo dessas praças é composto principalmente por espécies exóticas, com a dominância de uma única espécie, a *Azadirachta indica* A. Juss., pois ocorreu em todos os pontos. Espécies nativas e típicas do bioma Cerrado, contudo, são minoria. A predominância de espécies exóticas possivelmente está associada a capacidade adaptativa que estas possuem, além de já serem tendências no paisagismo devido ao baixo custo e a facilidade em encontrá-las. No entanto, espécies exóticas podem causar danos ecológicos e prejuízos socioeconômicos, que afetam o desenvolvimento de espécies nativas e da estrutura urbana.

Palavras-chave: Florística. Diversidade. Urbanização

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Mateus César Araújo Pestana^{1*}; Rafael Ferreira de Oliveira²; Niksoney Azevedo Mendonça³; Amáville Marques Barroso⁴; Maria da Conceição de Carvalho Bastos⁵; Maria Ildilene da Silva⁶; Sirlane Santos Oliveira⁷; Elidio Armando Exposto Guarçoni⁸

^{1,2,3,4,5,6,7}Graduandos Universidade Federal do Maranhão; ⁸Docente Universidade Federal do Maranhão

*Autor correspondente: araujo12358@gmail.com

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: O Maranhão é um estado com grande número de ecossistemas aquáticos (p. ex. rios, córregos, lagos, várzeas, lagoas e pântanos), que juntos contribuem para uma biota aquática altamente diversificada, especializada e única. Macrófitas aquáticas são vegetais adaptados a viverem em ambientes aquáticos e podem ser encontrados parcialmente submersos, emergentes, com folhas flutuantes e flutuantes livres, ocorrendo em ambientes lênticos e lóticos, como rios, lagos e brejos. As pesquisas sobre levantamentos florísticos deste grupo são importantes pois contribuem para a quantificação da biodiversidade da flora dos nossos ecossistemas aquáticos, e também é um modo de realizar a verificação em relação ao estado de conservação das plantas que existem no ambiente. Para o estado do Maranhão ainda são escassas as informações sobre este grupo. **Objetivo:** Apresentar uma lista das macrófitas aquáticas do município de Chapadinha - MA. **Metodologia:** As coletas foram realizadas em três expedições de campo nos meses de novembro e dezembro de 2021, através de caminhadas exploratórias. Os espécimes foram coletados e prensados seguindo técnicas usuais de herborização. A identificação ocorreu por meio de bibliografias especializadas, consulta a acervos de herbários virtuais e uso de chaves taxonômicas. **Resultados:** Até o momento, obteve-se como resultados 23 espécies de macrófitas aquáticas distribuídas em 15 famílias, e dois novos registros para o estado do Maranhão. A família mais representativa foi Cyperaceae (quatro spp.), seguido de Nymphaeaceae (três spp.), Poaceae, Lentibulariaceae, Pontederiaceae, Fabaceae, Araceae e Plantaginaceae (duas spp.) e Cabombaceae, Menyanthaceae, Salviniaceae, Pteridaceae, Marsileaceae, Heliconiaceae e Alismataceae (uma sp., cada). **Conclusão:** O levantamento florístico vem indicando uma riqueza expressiva de macrófitas aquáticas. A adição de dois novos registros da flora de macrófitas aquáticas para o estado do Maranhão reforça a necessidade de mais trabalhos de campo que caracterizam a flora local, seja por meio de inventários florísticos ou estudos taxonômicos.

Palavras-chave: Plantas Aquáticas; Biodiversidade; Inventários florísticos.

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Handroanthus serratifolius* (VAHL) S. GROSE
(BIGNONIACEAE) SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE *ZEA MAYS* L.
(POACEAE).**

Dhenes Ferreira Antunes¹; Bruno Melo de Alcântara²; José Anderson Soares da Silva³;
Cíntia Larissa Pereira da Silva⁴; Felipe Rufino dos Santos⁵; Marcos Aurélio Figueredo
dos Santos⁶; Maria Idalva de Souza Melo⁷; Marcio Pereira do Nascimento⁸; Henrique
Mendes da Silva⁹ Maria Arlene Pessoa da Silva¹⁰

¹Universidade Regional do Cariri, e-mail: dhenes.antunes@gmail.com; ²Universidade Regional do Cariri, e-mail: brunomelo870@gmail.com; ³ Universidade Regional do Cariri, e-mail: joseandersoncdz@gmail.com; ⁴ Universidade Regional do Cariri, e-mail: larissa_carius@hotmail.com; ⁵ Universidade Regional do Cariri, e-mail: feliperufino516@gmail.com; ⁶ Universidade Regional do Cariri, e-mail: marcos.figueiredo@urca.br; ⁷ Universidade Regional do Cariri, e-mail: ctrmariamelo127@gmail.com; ⁸ Universidade Regional do Cariri, e-mail: marcio.nascimento@urca.br; ⁹ Universidade de Brasília (UnB), email: henriquemendes_bio@hotmail.com; ¹⁰ Orientadora, Dra. em agronomia/fitotecnia, Laboratório de Botânica Aplicada (LBA) -Universidade Regional do Cariri, e-mail: arlene.pessoa@urca.br

Área temática: Biologia Vegetal

Resumo: O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito dos extratos por infusão, a quente e a frio, de folhas, cascas do caule e raízes de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose., sobre a germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas de *Zea mays* L. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Botânica Aplicada da Universidade Regional do Cariri. Para a produção dos extratos foram utilizadas 50 g de folhas, casca do caule, e raiz da espécie doadora (*H. serratifolius*) imersos em 1000 ml de água destilada a 100 °C (infusão a quente) e 25 °C (infusão a frio) por 30 minutos. Os parâmetros analisados foram: Germinação, Índice de Velocidade de Germinação, comprimento do coleóptilo e radícula. Foi observada ação alelopática dos extratos das folhas, cascas do caule e raiz a frio na inibição no comprimento dos coleóptilos e inibição no comprimento das radículas de *Z. mays* submetidas aos extratos de cascas do caule e raiz a frio; raiz a quente de *H. serratifolius*. Sendo necessário maiores estudos relacionados a fitoquímica de *H. serratifolius* a fim de se determinar os compostos químicos responsáveis pela atividade observada.

Palavras-chave: Alelopatia. Aleloquímicos. Caatinga.

POTENCIAL PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE CASTANHAIS NATIVOS NO MADEIRA-GUAPORÉ-RO

Adriana Carlos Ferreira Silva ¹; Lúcia Helena Oliveira Wadt²; Joana Keila da Silva Gomes³

¹Universidade Federal de Rondônia, Programa de pós graduação em Conservação e Usos dos recursos naturais; ²Embrapa Rondônia; ³Universidade Federal do Acre, Programa de pós graduação em Ciências Florestais.

*Autor correspondente: adrianajbc200@gmail.com

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: A castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*) é um produto florestal não madeireiro de importância socioeconômica para comunidades tradicionais da Amazônia, além de promover o desenvolvimento sustentável e melhorar a qualidade de vida das pessoas sem comprometer a manutenção dos castanhais. Sendo seu manejo capaz de aliar conservação da floresta, inclusão social e geração de renda. **Objetivos:** A finalidade deste trabalho foi avaliar o potencial de manejo dos castanhais nativos da Resex do Rio Ouro Preto – RO com base em informações da estrutura populacional. **Metodologia:** Foram selecionados dois locais dentro da Resex do Rio Ouro Preto-RO, um com acesso mais fácil (área terrestre) e outro com acesso mais difícil (acesso pelo rio), onde foram instaladas parcelas seguindo a metodologia da Rede Kamukaia para inventário de produtos florestais não madeireiros. **Resultados:** Nas duas áreas (36 ha) foram mapeados 63 castanheiras, sendo 23,3% jovens. A densidade de castanheiras por classe de tamanho foi de 0,67 plântulas.ha⁻¹; 0,89 varetas.ha⁻¹; 0,39 jovens.ha⁻¹; e 1,28 adultos.ha⁻¹ e o diâmetro médio das castanheiras adultas foi de 97,26 cm. **Conclusões:** A densidade de castanheiras na região do estudo foi baixa, porém compatível com outras regiões, principalmente do Estado do Acre. Com base na distribuição das castanheiras em classes de tamanho, observa-se um baixo estoque de jovens (< 30%), embora não seja crítico. Os resultados deste estudo indicam potencial positivo para o manejo de castanhais nativos na Resex do Rio Ouro Preto-RO uma vez que não se observou falha na regeneração, sendo recomendável análise mais detalhada da regeneração e da intensidade de coleta em cada um dos locais avaliados (fácil acesso e difícil acesso).

Palavras-chave: Castanha-da-amazônia, *Bertholletia excelsa*, estrutura populacional.

Agradecimentos e financiamento: Pesquisa desenvolvida no projeto "Manejo florestal e extrativismo: criando referências para o desenvolvimento territorial na Amazônia" que compõe o Projeto Integrado da Amazônia (PIAmz), financiado pelo Fundo Amazônia, gestão do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente.

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS EM PLANTAS DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L.) SOB ALTA TEMPERATURA

Mário Jeová dos Santos^{1*}; Evandro Nascimento da Silva^{1*}

¹Universidade Estadual do Ceará – UECE

*Autor correspondente: evandro.silva@uece.br; mario.jeova@aluno.uece

Área temática: Biologia Vegetal

Resumo: O estresse de calor é um dos fatores abióticos que limitam o desenvolvimento das plantas em muitas regiões áridas e semiáridas do mundo, e o seu efeito sobre processos fisiológicos ainda não são bem elucidados. Nesse contexto, esse trabalho objetivou avaliar respostas fisiológicas e bioquímicas em plantas de *Jathopha curcas* (pinhão manso) sob estresse térmico induzido por calor. Em casa de vegetação, as plantas foram colocadas em câmaras de crescimento (fitotron), onde os tratamentos corresponderam à relação da temperatura parte aérea/raiz e foram os seguintes: 27/27 °C (condição controle) 27/42 °C, 42/27 °C e 42/42 °C. Altas temperaturas reduziram a massa seca e danos a nível de membranas tanto na parte aérea quanto na raiz em comparação ao controle. Quanto aos parâmetros fotossintéticos e de fluorescência da clorofila houve diminuição na condutância estomática (g_s), transpiração (E) bem como na eficiência quântica efetiva do fotossistema II ($\Delta F/F_m'$), taxa de transporte de elétrons (ETR), fotossíntese líquida (P_N), e eficiência do uso de água (EUA) em plantas estressadas em comparação ao controle. De forma contrária, o coeficiente fotoquímico (qP) e o não fotoquímico (NPQ) aumentaram nas plantas sob alta temperatura em comparação ao controle. Os resultados sugerem que plantas de pinhão manso apresentam um eficiente sistema de proteção antioxidante nos tecidos fotossintéticos e aclimatação do FSII evitando foto-danos e fotoinibição sob estresse de calor. Por outro lado, alta temperatura na região radicular inibe o metabolismo antioxidante levando a um maior dano oxidativo nas raízes afetando a fotoquímica primária nos tecidos foliares.

Palavras-chave: Calor. Fotossíntese. Fotoquímica.

TRATAMENTO A BASE DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA TERAPÊUTICA NO COMBATE AO COVID-19 NO MUNDO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Elainne Silva Freire¹; Letícia Pinto da Silva¹; Juliana Maria Trindade Bezerra²

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Campus Lago da Pedra, Curso de Ciências Biológicas¹
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Campus Lago da Pedra, Professora orientadora, Doutora em
Ciências da Saúde²

*Autor correspondente: julianamtbezerra@outlook.com

Área Temática: Biologia Vegetal

Introdução: Os primeiros casos da síndrome respiratória aguda grave por SARS-CoV-2, ocorreram em Wuhan, na China, em 2019. Em pouco tempo, o vírus estabeleceu a pandemia de COVID-19 devido a sua alta transmissibilidade. **Objetivo:** O estudo objetivou identificar plantas medicinais testadas para tratamento dos sinais e sintomas da COVID-19 no mundo. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura com buscas realizadas nas bases Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *National Library of Medicine* (PubMed-NCBI) e *Brazil Scientific Electronic Library Online* (SciELO Brasil). Foram utilizados descritores catalogados no DeCS e no MeSH, nos idiomas Português, Inglês e Espanhol. As buscas realizadas em Fevereiro de 2022, resultaram em 134 estudos. Após a verificação em etapa única de título, resumo e texto completo, 17 estudos (16 experimentais e 1 transversal), responderam a questão norteadora da pesquisa. **Resultados:** Como alternativa para tratamento dos sinais e sintomas da COVID-19, 41 espécies de plantas da Ásia e 16 da África, foram reportadas nos estudos. Foram encontrados 68 princípios ativos, sendo 49 compostos asiáticos e 19 africanos, identificados como alcaloides, terpenóides e flavonóides. Em 16 estudos foram abordados os mecanismos de atuação dos compostos no impedimento da progressão da doença. Além disso, 1 estudo relatou melhora no quadro clínico dos pacientes com relação a sintomas respiratórios. **Considerações Finais:** Em síntese, a COVID-19 é uma doença emergente que exige soluções rápidas e efetivas. Nesse sentido, os fitocompostos apresentam-se como bons candidatos ao desenvolvimento de análogos do ciclo viral, pois focam no próprio agente etiológico por intermédio da ligação a proteínas específicas estruturais e não estruturais. As interações terapêuticas resultam de fortes ligações à díade catalítica, com alto gasto de energia, bloqueando a clivagem enzimática nos sítios dos aminoácidos conservados de histidina e cisteína, promovendo mais tempo de ação sem toxicidade, além de interromper a doença antes das manifestações graves.

Palavras-chave: Coronavírus. Tratamento. Fitocompostos.

3. BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL

ALTAS DILUIÇÕES DINAMIZADAS DE BICARBONATO DE SÓDIO NO MANEJO FITOSSANITÁRIO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹; Pedro Boff²; Edivânio Rodrigues de Araújo³

Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga, Pesquisador em Agroecologia e Entomologia¹

Epagri, Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Lages SC, Pesquisador em Agroecologia e Homeopatia Vegetal²

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Fitopatologia³

*Autor correspondente: pasg@epagri.sc.gov.br

Área Temática: Biologia Vegetal e Animal

Introdução: O bicarbonato de sódio é uma substância relatada com poder sanitizante de ambientes. **Objetivo:** Avaliar o efeito de altas diluições dinamizadas de bicarbonato de sódio sobre a incidência e danos de tripses, *Thrips tabaci*, severidade de míldio, *Peronospora destructor*, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola em sistema orgânico. **Metodologia:** Tratamentos: altas diluições de bicarbonato de sódio 6 CH (CH, centesimal hannemaniana), 12 CH, 30 CH e testemunha sem aplicação. As altas diluições foram preparadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC. O transplante e a colheita, realizados respectivamente em 24/08/2018 e 04/12/2018. A incidência de tripses foi avaliada semanalmente 24 horas após as pulverizações por escala visual com notas. Os danos de tripses foram avaliados com escala visual na maturação fisiológica das plantas. A quantificação da severidade do míldio foi determinada quinzenalmente utilizando uma escala descritiva proposta por Mohibullah (1992). A produtividade foi determinada pela colheita. O rendimento pós-colheita foi determinado após o período de cinco meses de armazenagem. **Resultados:** As áreas abaixo da curva para severidade e foliar lesionada por míldio foram reduzidas de maneira linear respectivamente segundo as equações, $y = -0,33X + 153,5$ ($R^2 = 0,25$, $p = 0,02$), e $y = -8,3X + 1272,4$ ($R^2 = 0,20$, $p = 0,04$). As médias das demais variáveis foram similares entre tratamentos para a notas de incidência (5,5) e de danos de tripses (8,5); porcentagem de bulbos comerciais (20,8%), produtividade total (14,2 t/ha), peso de bulbos comerciais (56,6 g), porcentagem de rendimento pós-colheita (51,7%). **Considerações Finais:** Altas diluições de bicarbonato de sódio apresentaram potencial em reduzir míldio em cebola. **Palavras-chave:** *Allium cepa*. Fitossanidade. Homeopatia.

ALTAS DILUIÇÕES DINAMIZADAS DE CLORETO DE AMÔNIO NO MANEJO FITOSSANITÁRIO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO.

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹; Pedro Boff²; Edivânio Rodrigues de Araújo³

Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Agroecologia e Entomologia¹

Epagri, Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal, Lages SC, Pesquisador em Agroecologia e Homeopatia Vegetal²

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Fitopatologia³

*Autor correspondente: pasg@epagri.sc.gov.br

Área Temática: Biologia Vegetal e Animal

Introdução: O nitrogênio é um fertilizante capaz de influenciar a incidência de insetos em plantas. **Objetivo:** Avaliar o efeito de altas diluições dinamizadas de cloreto de amônio sobre a incidência e danos de tripses, *Thrips tabaci*, severidade de míldio, *Peronospora destructor*, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola em sistema orgânico. **Metodologia:** Tratamentos: altas diluições de cloreto de amônio 6 CH (CH, centesimal hannemaniana), 12 CH, 30 CH e testemunha sem aplicação. As altas diluições foram preparadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri, Estação Experimental de Lages, SC. O transplante e a colheita foi respectivamente em 24/08/2018 e 04/12/2018. Incidência de tripses: avaliada 24 horas após as pulverizações por escala visual com notas de níveis populacionais nas folhas. Os danos de tripses foram avaliados com escala visual na maturação fisiológica das plantas. A quantificação da severidade do míldio foi determinada quinzenalmente utilizando uma escala descritiva proposta por Mohibullah (1992). As notas e estimativas de severidades de míldio foram calculados pela área abaixo da curva de progresso da doença. A produtividade foi determinada pela colheita e o rendimento pós-colheita após cinco meses. **Resultados:** As médias das variáveis foram similares entre tratamentos para as notas de incidência (5,0) e de danos de tripses (8,5), áreas abaixo da curva para severidade (150,8) e foliar lesionada por míldio (1215,2), porcentagem de bulbos comerciais (16,2%), produtividade total (13,1 t/ha), porcentagem de rendimento pós-colheita (57,3%). **Considerações Finais:** Altas diluições de cloreto de amônio não influenciaram o manejo fitossanitário de cebola.

Palavras-chave: *Allium cepa*. Fitossanidade. Homeopatia.

ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS: CONSERVAÇÃO DOS PROCESSOS NATURAIS E DA BIODIVERSIDADE

¹ Keila Camila da Silva, ² Roseane Borba dos Santos Cruz

^{1,2} Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Autor correspondente: keila_ambiental@hotmail.com

Área temática: Biologia Animal e Vegetal

Introdução: A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 constitui-se em uma das mais importantes políticas públicas de proteção da biodiversidade. Esta lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UC). As UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento natural e Refúgio da Vida Silvestre) e as de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva da Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural), cada uma com suas particularidades. **Objetivo:** Analisar trabalhos publicados no período de 2006 a 2021 sobre a importância das áreas protegidas para a conservação da biodiversidade e dos processos naturais. **Metodologia:** Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos publicados no período de 2006 a 2021 sobre a temática das áreas protegidas, suas categorias e funções. Para tal, o levantamento foi realizado de forma online com o uso das palavras-chave “áreas protegidas” e “unidades de conservação”. **Resultados:** Os resultados encontrados mostram que as UCs através de práticas destinadas à proteção da diversidade biológica. A criação de UCs é uma das melhores alternativas para a salvaguarda de ecossistemas. Há que se ressaltar, porém que se faz necessário aplicar a legislação e o manejo sustentável dos recursos naturais em todo território. **Considerações finais:** As áreas protegidas, ricas em recursos naturais podem ser inspiração para muitas pesquisas em relação a fauna e flora, importantes para garantir a preservação de inúmeras espécies, por isso são indispensáveis dentro de uma política de manutenção da integridade dos ecossistemas nele contidos, com finalidade de proteção e/ou conservação da natureza, aproveitamento público, pesquisa científica e uso econômico sustentável.

Palavras- Chave: Unidades de Conservação. Biodiversidade. SNUC.

**CIÊNCIA CIDADÃ E SUA IMPORTÂNCIA NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA
AMAZÔNIA, À LUZ DA GRANDE BIOBLITZ DO HEMISFÉRIO SUL “NORTE DO MATO
GROSSO” EDIÇÃO 2021**

Gabriela Elídio da Silva^{1*}; Maria Eduarda de Almeida Santos¹; Tânieli de Souza Corbulin²;
Thomas Roberto Signor²; Liliane Stédile Matos³

¹Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Cáceres, curso de Bacharelado e Licenciatura, em Ciências Biológicas.

²Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, Curso de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas.

³ Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Campus universitário de Sinop, Laboratório de Ictiologia Tropical-LIT.

*Autor correspondente: elidiogabriela@gmail.com

Área temática: Biologia Animal e Vegetal (AT3) – Biodiversidade.

Resumo: O objetivo do presente trabalho é analisar a importância da ciência cidadã para o conhecimento e conservação da biodiversidade (vegetal, animal e funga) da Amazônia, através da Grande Bioblitz do Hemisfério Sul-GSB na região Norte do Mato Grosso na edição 2021. Como procedimentos metodológicos utilizou-se dados de registros fotográficos de indivíduos da fauna, flora e funga coletados pelo realizados durante o evento da GSB do norte do Mato Grosso disponíveis gratuitamente no iNaturalist. Dessa forma, foi possível obter e analisar o número de observações realizadas, de participantes, de espécies já identificadas e de identificadores. A GSB do norte do Mato Grosso contou com a participação de 23 pessoas e apresentou um total de 554 observações, das quais 303 espécies foram identificadas através de 104 identificadores. Notou-se a presença de 6 espécies introduzidas e 4 ameaçadas de extinção. Portanto, foi possível constatar que a ciência cidadã realizada através da GSB do Norte do Mato Grosso, aproximou os cidadãos do conhecimento científico, com a produção de dados de observações de seres vivos da região amazônica. Trazendo à luz o conhecimento de várias espécies presentes nessa região, notando que algumas foram introduzidas no ambiente podendo causar perda da biodiversidade, e outras se encontram com risco de extinção.

Palavras-chave: Participação Social. *iNaturalist*. Bioblitz. Conhecimento Científico.

CONHECIMENTO POPULAR DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: AS APAS CORUMBATAÍ E TANQUÃ-RIO PIRACICABA

Keila Camila da Silva; Jefferson Cesar Padrin Filho²

¹Coordenadoria de Defesa e Proteção Animal/Prefeitura Municipal de Dois Córregos; ²Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente/Prefeitura Municipal de Dois Córregos

*Autor correspondente: keila_ambiental@hotmail.com

Área Temática: Biologia Animal e Vegetal

Introdução: Áreas protegidas ou Unidades de Conservação (UC) são espaços naturais regidos pela Lei 9.985/2020 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). A Área de Proteção Ambiental (APA) é uma UC de uso sustentável, conforme artigo 14 da referida lei, destinada a conservação dos processos naturais e da biodiversidade e que permite a ocupação humana desde que estas sejam adequadas às características ambientais da área. **Objetivo:** Identificar o conhecimento da população de Dois Córregos/SP a respeito da APA Corumbataí e a APA Tanquã Rio Piracicaba. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa de opinião pública com moradores do município de Dois Córregos por meio da disponibilização de um formulário por meio da plataforma online Google forms nas mídias sociais da Prefeitura Municipal de Dois Córregos. O formulário ficou disponível entre os meses de outubro a dezembro de 2021 para recebimento de respostas contendo nome (opcional), “Você sabe o que é uma Área Natural Protegida ou Unidade de Conservação da Natureza?” e “Você sabia que Dois Córregos possui em seu território parte de duas áreas protegidas? A APA Corumbataí e a APA Tanquã Rio Piracicaba.” **Resultados:** Ao fim da pesquisa foram recebidas 251 respostas pelo formulário, representando 0,9% da população, destes, 53% não sabem o que é uma unidade de conservação e 80,5% não sabiam da existência das APAs Tanquã Rio Piracicaba e Corumbataí na cidade. O estudo demonstrou que esses ambientes são “desconhecidos” pela população, uma vez que são afastados da realidade popular, o que já foi confirmado em outras pesquisas científicas, ou seja, muitas pessoas não conhecem seu valor, importância e significados. Assim, a participação social e gestão pública são mecanismos fundamentais para o planejamento e conservação ambiental além da promoção da educação ambiental em todas as esferas.

Palavras-chave: Área de Proteção Ambiental. Educação Ambiental. Política Ambiental.

EFEITO DE CARACTERÍSTICAS FLORAIS E MÉTRICAS DE REDE NA LIMITAÇÃO DE PÓLEN EM PLANTAS POLINIZADAS POR BEIJA-FLORES NO CAMPO RUPESTRE

Sabrina Aparecida Lopes^{1*}, Pedro Joaquim Bergamo², André Rodrigo¹

¹Centro de Estudos Avançados em Funcionamento de Sistemas Ecológicos e Interações (CAFESIN),
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

²Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

*Autor correspondente: sabriny_lopes@hotmail.com

Área Temática: Biologia Animal e Vegetal

Introdução: A limitação polínica (LP) é uma estimativa importante da contribuição dos polinizadores para o sucesso reprodutivo das plantas. A LP varia entre indivíduos da mesma espécie e entre espécies da mesma comunidade. Essa variação na LP pode estar relacionada a fatores ambientais e diferenças na alocação de recursos, entretanto, poucos estudos investigaram as causas dessas variações na LP em nível de comunidade.

Objetivos: Investigar o nível de LP e sua relação com os descritores do papel das espécies vegetais na rede de interação para 28 espécies de plantas polinizadas por beija-flores no Campo Rupestre. **Metodologia:** Os dados foram coletados em uma área de Campo Rupestre no campus JK da UFVJM em Diamantina/MG. Utilizamos os dados de observação para obter as frequências de visitação entre plantas e beija-flores. Estimamos a LP realizando tratamentos suplementares de polinização cruzada e de polinização natural em 30 flores por espécie. Construímos uma matriz de interação quantitativa incluindo o número de visitas de cada espécie de beija-flor a cada espécie de planta em um período de um ano de observação e calculamos para cada espécie de planta as seguintes métricas: nível de ligação, força de interação e especialização da espécie (d'). **Resultados:** A prevalência de LP foi alta, porém a intensidade foi baixa, com 22 espécies (78%) com LP e seis (22%) sem limitação. A força de interação foi negativamente relacionada a LP. Porém, espécies vegetais com muitas ligações com outras espécies dentro do mesmo módulo (coeficiente z) apresentaram maior LP. **Conclusão:** Embora haja uma suposta competição por polinizadores dentro dos módulos, nossos dados demonstram a importância da generalização e compartilhamento de polinizadores, como processos associados a baixos níveis de LP na comunidade. Portanto, demonstramos uma ligação funcional entre o papel de uma espécie na rede de interação, características florais e limitação de pólen.

Palavras-chave: Beija-flores. Campo Rupestre. Facilitação. Generalização. Limitação polínica.

INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL DO IMPACTO DAS CINZAS NOS CORPOS D'ÁGUA PANTANEIROS: UM ESTUDO DE EXPERIMENTAÇÃO LABORATORIAL

Marcos Alexandre Alves da Rocha¹; Beatriz Ferraz Buhler ²; Ernandes Sobreira Oliveira Junior ^{3*}

Universidade do estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Departamento do Curso de Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas¹
Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte -LIPAN, Centro de Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal -CELBE²

*Autor correspondente: alexandre.rocha@unemat.br

Área Temática: Limnologia

Introdução: Nos últimos cinco anos, os focos de incêndios no Pantanal aumentaram mais de 300% e estão significativamente relacionados ao aumento do número de dias sem chuva. esses incêndios no Pantanal ocorrem devido a uma soma de fatores, como a seca, o acúmulo de matéria orgânica e ação humana. Entretanto, pouco se sabe sobre o efeito das cinzas na qualidade da água. **Objetivo:** Analisar o efeito das cinzas provenientes das queimadas nas variáveis limnológicas utilizando experimento laboratorial. **Metodologia:** O experimento consistiu quatro mesocosmos (recipientes de 20 litros) onde foram adicionados 1,540 kg de sedimento em cada tratamento e cinco litros de água mineral e diferentes concentrações de cinzas em cada um deles. O primeiro tratamento ficou condicionado como tratamento controle (TC) 0 mg/L, já o tratamento dois (T1) com 25 mg/L, três (T2) com 50 mg/L e quatro (T3) com 100 mg/L. Acompanhamos as variações nos mesmos horários diariamente, com a sonda multiparamétrica (Akso AK88) em horários definidos, 0 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas e 96 horas. Os resultados encontrados levam em conta a variação inicial e final dos tratamentos. **Resultados:** Com as análises dos dados podemos notar uma similaridade no comportamento de Oxigênio dissolvido em mg/L 0,49 e % -42% através de uma diminuição significativa entre o TC e T3. Em média o pH se mostrou com variações menores, -11,18%, ao contrário da condutividade que estava com valores altos no primeiro tratamento obteve um declínio entre os tratamentos TC e T3 de 339%. A salinidade obteve resultados alarmantes em comparação o TC e o T3, aumentando 52%. **Conclusões:** Esse experimento mostrou que o aumento das concentrações de cinzas no meio aquático tem efeitos nocivos para a manutenção e permanência da biota aquática, pois estes estão diretamente ligados pela disponibilidade de oxigênio e sais do ambiente.

Palavras-chave: Queimadas. Limnologia. Pantanal Norte.

ÓLEOS DE ORIGEM BOTÂNICA NO MANEJO FITOSSANITÁRIO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹; Edivânio Rodrigues de Araújo²; Leandro Delalibera Geremias³

Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga, Pesquisador em Agroecologia e Entomologia¹

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Fitopatologia²

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Entomologia³

*Autor correspondente: pasg@epagri.sc.gov.br

Área Temática: Biologia Vegetal e Animal

Introdução: Os óleos de origem vegetal de diferentes formas de extração são alternativas pesquisadas em manejo fitossanitário em sistemas ecológicos de produção.

Objetivo: avaliar o efeito de óleo de coco, alecrim, cravo e de óleo de resina de pinus no manejo de tripses, *Thrips tabaci*, severidade de míldio, *Peronospora destructor*, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola em sistema orgânico. **Metodologia:**

Tratamentos em pulverização foliar: óleo de coco, *Coccus nucifera*, 1%; alecrim, *Rosmarinus officinalis*, 1%; cravo, *Syzygium aromaticum*, 1% (primeira pulverização) demais 0,25%; óleo de essência de resinosa pinus, *Pinus* sp., Retenol® 1% e testemunha sem aplicação. Total de pulverizações: sete em intervalo semanal. O transplante e a colheita de cebola foi realizado respectivamente em 24/08/2018 e 04/12/2018. Variáveis analisadas: incidência de tripses avaliada semanalmente 24 horas após as pulverizações por escala visual com notas; danos de tripses na maturação das plantas com escala visual de notas; quantificação da severidade do míldio determinada quinzenalmente com uma escala descritiva proposta por Mohibullah (1992); produtividade na colheita e rendimento pós-colheita. **Resultados:** As médias das variáveis foram similares entre tratamentos para as notas de incidência (5,3) e de danos de tripses (7,8), áreas abaixo da curva para severidade (163,8) e foliar lesionada por míldio (1493,8), porcentagem de bulbos comerciais (8%), produtividade total (11,4 t/ha), porcentagem de rendimento pós-colheita (46,1%). **Considerações Finais:** Os óleos vegetais não influenciaram o manejo fitossanitário e o rendimento de cebola em sistema orgânico.

Palavras-chave: *Allium cepa*. Fitossanidade. Óleos Vegetais.

PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NA INCIDÊNCIA, DANOS DE TRIPES E ÍNDICE DE CLOROFILA EM CEBOLA NO SISTEMA ORGÂNICO

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹; Leandro Delalibera Geremias²; Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior³

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Agroecologia e Entomologia¹

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Entomologia²

Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, Pesquisador em Fitotecnia³

*Autor correspondente: pasg@epagri.sc.gov.br

Área Temática: Biologia Vegetal e Animal

Introdução: O peróxido de hidrogênio é uma substância relatada na indução de resistência de plantas a agentes bióticos. **Objetivo:** Avaliar o peróxido de hidrogênio na incidência e danos de tripes, *Thrips tabaci*, e índice de clorofila em cebola em sistema orgânico (SO). **Metodologia:** Local do estudo: Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Tratamentos: pulverizações foliares de peróxido de hidrogênio solução aquosa 50% 200 volumes nas doses de 0,05%, 0,10%, 0,20%, 0,40%, e testemunha sem aplicação. O transplante e a colheita de cebola foi realizado respectivamente em 18/08/2021 e 07/12/2021. A incidência de tripes foi avaliada 24 horas após as pulverizações por escala visual com notas de acordo com seguintes níveis populacionais nas folhas, 0 (ausência de ninfas), 1 (baixo, até seis ninfas), 3 (médio, até 15 ninfas, considerado nível de dano econômico), 9 (alto, população ≥ 20 ninfas). As avaliações da incidência de tripes foram semanais iniciadas aos 51 dias após o transplante (DAT) até aos 93 DAT. Os danos de tripes foram avaliados com escala visual de acordo com os níveis de lesões esbranquiçadas nas folhas de cebola, baixo = 1, médio = 3 e alto = 9. Os danos de tripes foram determinados na maturação fisiológica das plantas aos 99 DAT. O índice de clorofila foi determinado por clorofilômetro na maturação fisiológica das plantas aos 97 DAT em quatro plantas por parcela. **Resultados:** Houve uma leve tendência de redução linear de notas de incidência de tripes com as doses de peróxido de hidrogênio, sendo de até 30,2% (teste de F da regressão, $p = 0,06$). As médias de notas de danos de tripes (5,5) e índice de clorofila (69,1) foram similares entre tratamentos. **Considerações Finais:** O peróxido de hidrogênio apresentou potencial de redução da incidência de tripes em SO.

Palavras-chave: *Allium cepa*. Indução de resistência. Inseto.

RIQUEZA E DIVERSIDADE DE AVES EM ÁREA DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ, BRASIL

Matheus Gomes da Costa^{1*}; Maria Antonia Ferreira Barbosa²; Leonardo Moura dos Santos Soares^{3*}

¹Mestrando em Biodiversidade, Ambiente e Saúde/Universidade Estadual do Maranhão; ²Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura/Universidade Estadual do Maranhão; ³Professor Substituto do Departamento de Ciências Biológicas/Universidade Estadual do Maranhão

*Autor correspondente: matheusgomes0408@gmail.com

Área temática: Biologia Vegetal e Animal

Resumo: Introdução: A Caatinga abriga diversas avifaunas, incluindo várias espécies encontradas em nenhum outro lugar. **Objetivo:** O presente estudo visa identificar a avifauna presente na região do empreendimento UFV Rosa Solar. **Metodologia:** Foram estudadas quatro áreas com distintos estados de conservação, a amostragem da avifauna foi realizada a partir de duas campanhas, a primeira campanha ocorreu entre os dias 21 e 26 de julho e a segunda entre os dias 23 e 29 de novembro de 2020, foram empregadas duas metodologias complementares a primeira denominada Índice Pontual de Abundância (IPA) e a segunda denominada Listas de Mackinnon. **Resultados e discussão:** Na primeira e segunda campanha, foram registrados um total de 129 espécies de aves, com uma estimativa de riqueza total de 158 espécies de aves na área do empreendimento, das quais 15 espécies são endêmicos da caatinga, são elas: *Anopetia gounellei*, *Picumnus pygmaeus*, *Eupsittula cactorum*, *Myrmorchilus strigilatus*, *Herpsilochmus sellowi*, *Sakesphorus cristatus*, *Thamnophilus capistratus*, *Hylopezus ochroleucus*, *Megaxenops parnaguae*, *Pseudoseisura cristata*, *Synallaxis hellmayri*, *Icterus jamaicaii*, *Agelaioides fringillarius*, *Paroaria dominicana* e *Sporophila albogularis*. **Conclusão:** Conclui-se que diante deste levantamento foi possível observar uma diversidade faunística significativa na área estudada e contribuiu para a observação das espécies endêmicas ou não presentes na região.

Palavras-chave: Avifaunas. Endêmicas. Espécies.

VARIAÇÕES DOS COMPOSTOS NITROGENADOS EM ESTAÇÕES DE PISCICULTURA EXPERIMENTAIS NO OESTE DO PARÁ, AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL.

Janaína Tavares de Oliveira Teixeira¹; Jéssica Oliveira Pires²; Ediane Bo dos santos³;
Jocinei dos Santos⁴; Dávia Marciana Talgatti^{5*}

Universidade Federal do Oeste do Pará/Programa de pós-graduação em Biociências^{1. 2. 3.}
^{4. 5*}

*Autor correspondente: daviatalgatti@gmail.com

Área Temática: AT3: Biologia Animal e Vegetal

Introdução: O nitrogênio em ambientes aquáticos pode ser encontrado nas formas de amônia (NH₃) e nitrito (NO₂-), disponível através da excreção, degradação de proteínas e decomposição de matéria orgânica. Nitrogênio em excesso pode ocasionar prejuízos ao ambiente aquático, principalmente na piscicultura, uma vez que causa impactos na produção primária local e na saúde dos organismos aquáticos. **Objetivo:** avaliar as concentrações de compostos nitrogenados e outros parâmetros físico-químicos da água comparando tanques com hidroponia e sem hidroponia. **Metodologia:** foram realizadas análises semanais dos parâmetros: oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, temperatura, transparência, amônia e nitrito durante quatro meses em tanques experimentais contendo 1000 alevinos de *Colossoma macropomum* (Tambaqui) cada, os tanques estão situados na Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Oriximiná, sendo dois tanques Tratamento (T1 e T2) com hidroponia da espécie *Acmella oleracea* (Jambú) e dois tanques Controle (C1 e C2) sem hidroponia. Os parâmetros foram mensurados através de aparelho multiparâmetros portátil (SensoDirect 150) e disco de Secchi, compostos nitrogenados pelo método de fotometria. Os dados foram aplicados no programa Past 4.09 sendo elaborados gráficos de linha e gráficos de Boxplot, para avaliar a diferença significativa entre os tanques foi aplicada a análise estatística test *t*. **Resultados:** os resultados do test *t* mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os tanques Tratamento e Controle para a maioria dos parâmetros estudados, com exceção dos parâmetros transparência da água e nitrito que apresentaram diferença estatística significativa com $p < 0.05$ ($p = 0.0016$ -amônia e $p = 0.0022$ -nitrito) entre os tanques Tratamento e Controle. **Conclusão:** A espécie *Acmella oleracea* (Jambú) em hidroponia pode ter sido responsável por assimilar o composto nitrogenado nitrito e causar redução nos seus valores nos tanques Tratamento, em contrapartida, a hidroponia parece não ter sido capaz de reduzir valores de amônia e melhorar os demais parâmetros físico-químicos da água neste sistema de cultivo.

Palavras-chave: Nitrogênio. Amônia. Hidroponia.

Agradecimentos e financiamento: CNPq, UFOPA.

RESUMOS EXPANDIDOS

1. BIOLOGIA ANIMAL

LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS E MOLUSCOS CAPTURADOS PELAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS DO NORDESTE BRASILEIRO

Lays Alindna da Silva¹; Yanka Maria de Santana¹; Simone Ferreira Teixeira^{2*}.

¹Instituto de Ciências Biológicas/Universidade de Pernambuco/Laboratório de Etnoecologia e Ecologia de Peixes Tropicais, Recife; ²Instituto de Ciências Biológicas/Universidade de Pernambuco/Laboratório de Etnoecologia e Ecologia de Peixes Tropicais, Recife;

*Autor correspondente: simone.teixeira@upe.br

Área temática: Biologia Animal.

Resumo: O presente trabalho é um levantamento das espécies de crustáceos e moluscos capturados pelas populações tradicionais do nordeste brasileiro. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento de crustáceos e moluscos capturados pelas comunidades tradicionais do nordeste do Brasil, identificando as principais ordens, famílias e espécies capturadas pelas populações tradicionais. A coleta de dados foi feita através de revisão bibliográfica, com o uso de descritores, sendo analisados 28 artigos que estavam relacionados ao tema proposto. O trabalho realizado registrou 31 espécies para crustáceos, distribuídas em 11 famílias e 1 ordem. A espécie *Ucides cordatus* (Ocypodidae), da ordem Decapoda, foi a mais citada, dentre os crustáceos. Dentre os moluscos, foram encontrados 27 espécies, distribuídas em 17 famílias e 12 ordens, sendo as espécies *Crassostrea rhizophorae* (Ostreidae) e *Mytella guyanensis* (Mytilidae) as mais citadas. O levantamento indica uma predominância da ordem Decapoda no grupo dos crustáceos e das ordens Venerida e Mytilida para o grupo de moluscos. O estado da Paraíba foi o que apresentou a maior quantidade de trabalhos publicados para ambos os grupos, isso evidencia a necessidade de mais estudos voltados ao reconhecimento das espécies capturadas pelas comunidades tradicionais do nordeste do Brasil, pois as mesmas contribuem sobremaneira com o conhecimento da biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: Moluscos; Crustáceos; Nordeste; Comunidades tradicionais.

Introdução

As comunidades tradicionais realizam um papel importante na conservação dos recursos naturais, devido, principalmente, ao alto grau de dependência de determinado ecossistema para sua sobrevivência (Alves & Nishida 2002), como é o caso dos pescadores artesanais, que estabelecem relações com a fauna local e com o seu território.

De acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Brasil, 2007), povos e comunidades tradicionais são “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”.

Nesse sentido, espécies de crustáceos e moluscos são de grande importância para o desenvolvimento da população. A pesca, enquanto atividade extrativista, está presente

no Brasil durante todo o processo de construção nacional, passando por todos os cenários políticos-culturais (Santos et al., 2012), não estando alheio aos processos econômicos.

Levando em consideração que a pesca artesanal é responsável por cerca de 50% de toda a produção extrativista do Brasil (IBAMA, 2008), conhecer as espécies alvo dessa modalidade de pesca é um fator essencial para criação de futuras medidas de manejo e compreensão desta atividade. Nesse contexto, o presente trabalho busca identificar as principais espécies capturadas de crustáceos e moluscos pelas populações tradicionais no nordeste do Brasil.

Metodologia

Este trabalho é um estudo quantitativo, proveniente de revisão bibliográfica do tipo integrativa, utilizando os descritores “moluscos nordeste comunidades tradicionais” e “crustáceos nordeste comunidades tradicionais”, no Google Acadêmico, ResearchGate e Scielo, no período de 08 a 17 de março de 2022.

Foram selecionados 28 artigos, que foram utilizados para os dados estatísticos por terem as informações pertinentes ao tema. Os dados extraídos dos artigos foram analisados por meio da frequência absoluta e relativa.

Os critérios de inclusão foram publicações bibliográficas que se tratassem de trabalhos com comunidades tradicionais do nordeste do Brasil, e que trabalhassem com a pesca de moluscos e crustáceos. Produções bibliográficas que não se enquadrassem nos critérios de inclusão foram excluídas da análise.

Resultados e discussão

Neste levantamento foram registradas 31 espécies de crustáceos distribuídas em 11 famílias, todas pertencentes à ordem Decapoda. Dentre as famílias, a Portunidae (27,18%) foi a mais citada, seguida da Ocypodidae (22,33%), Panaeidae (23,30%), Grapsidae (8,74%), Palinuridae (7,77%), Gercacinicidae (5,83%), Sesarmidae (1,94%) e Alpheioidea, Lysmatidae, Palaemoidae e Scyllaridae (0,97%, cada) (1).

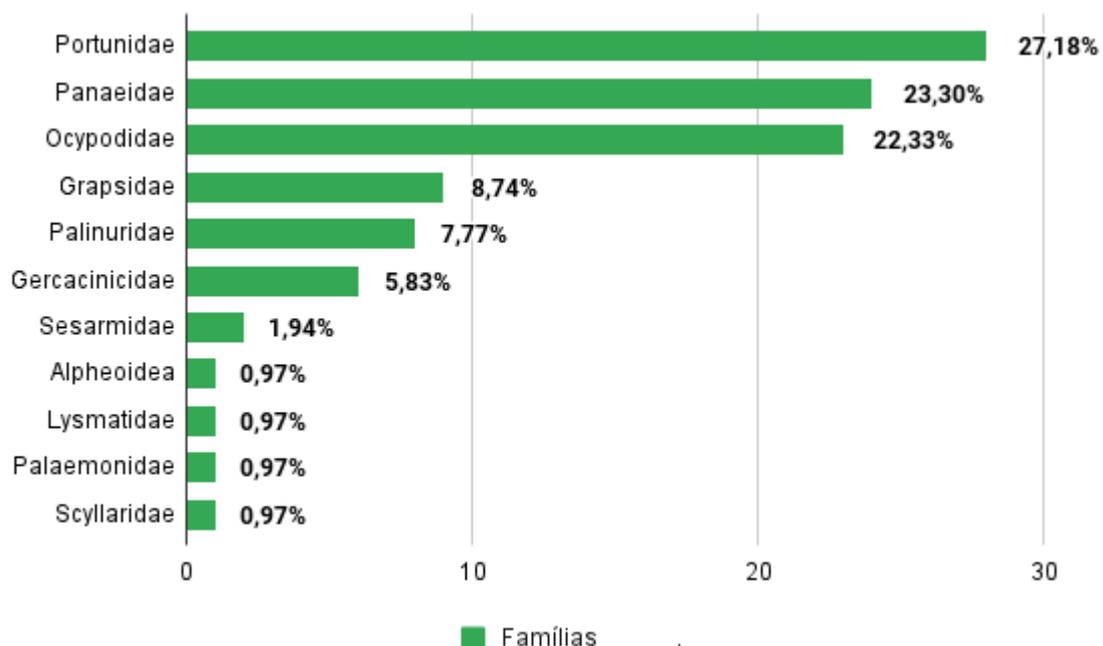
Quanto à família Portunidae, esta teve o maior número de citações e de diversidade de espécies, assim como observado neste trabalho, além de ser um importante recurso da costa do nordeste brasileiro e contribuir para a economia dos pescadores estuarinos (Lana et al. 1996).

A espécie de crustáceo mais citada foi *Ucides cordatus* (Ocypodidae), conhecida popularmente como caranguejo-uçá. Segundo Rocha et al. (2008), o caranguejo-uçá também foi uma das espécies mais citadas em sua pesquisa, na Paraíba.

Dentre os artigos analisados, observou-se o maior registro de crustáceos nos estados da Bahia (27,36%), Paraíba (27,36%) e Ceará (22,64%), os outros estados também registrados foram Pernambuco, Piauí, Sergipe, Alagoas e Rio Grande do Norte.

Para o grupo dos moluscos, foram registradas 27 espécies, distribuídas em 17 famílias e 12 ordens. Dentre as 12 ordens, as que contabilizaram maiores registros foram Mytilida (23,29%) e Venerida (21,92%, cada), seguida por Ostreida (21,23%), Cardiida (18,49%), Lucinida (5,48%), Neogastropoda (3,42%), Cycloneritida, Myida e Valvatida (1,37%), Architaenioglossa, Myopsida e Octopoda (0,68%, cada). As famílias mais citadas foram Mytilidae (23,29%, cada), Veneridae (21,92%), Ostreidae (21,23%), Solecurtidae (10,27%), Donacidae (6,85%), Lucinidae (5,48%), Muricidae (2,05%), Ophidiasteridae, Neritidae e Tellinidae (1,37%, cada), Ampullariidae, Loliginidae, Melongenidae, Octopodidae, Pholadidae, Teredinidae e Turbinellidae (0,68%, cada) (Figura 2).

Figura 1 – Famílias de crustáceos capturadas pelas comunidades tradicionais do Nordeste do Brasil.

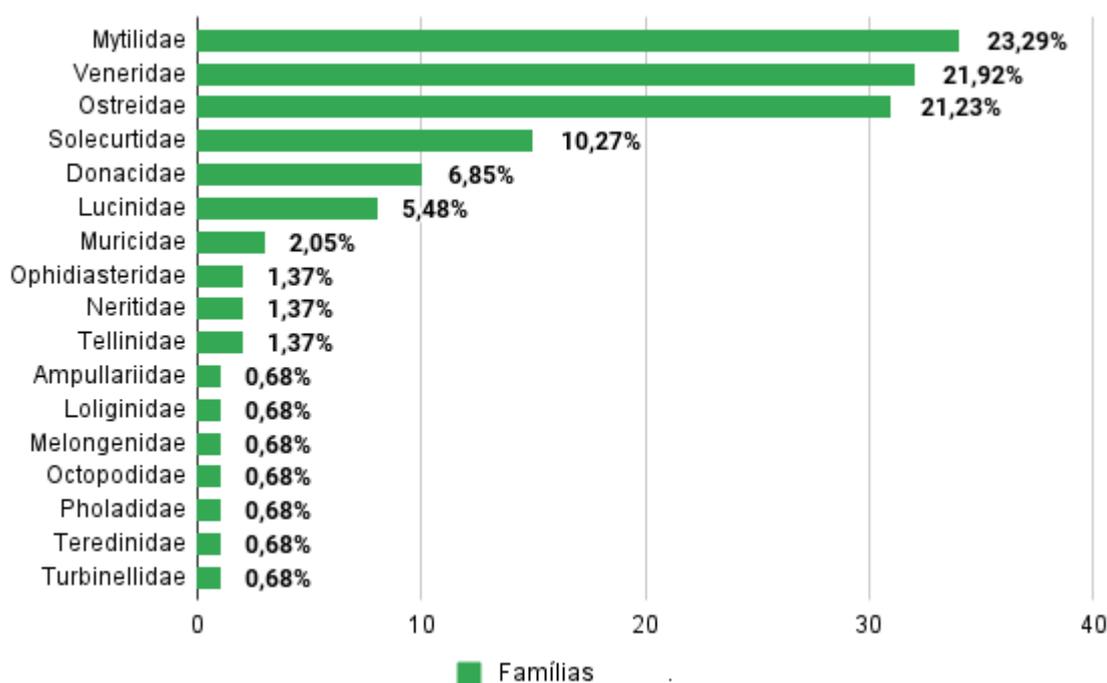


Fonte: Compilado pelos autores.

As espécies mais citadas foram a *Crassostrea rhizophorae* (Ostreidae) e a *Mytella guyanensis* (Mytilidae) conhecidas como ostra-do-mangue e sururu, respectivamente.

Esse padrão foi observado nos trabalhos de Souza et al. (2010) e Souza et al. (2016), na comunidade de pescadores da Baía do Pina, em Pernambuco; de Meireles et al. (2017), demonstrando a preferência da captura dessas espécies pelos pescadores artesanais da comunidade Passarinho, (Ilha das Canárias-MA); por Nishida, Nordi & Nóbrega Alves (2008), nas comunidades de catadores de moluscos do estuário do Rio Paraíba do Norte (João Pessoa-PB); e, por Teixeira & Campos (2019), no Nordeste do Brasil. Conforme Freitas (2011), esses são os principais moluscos explorados nos estuários e manguezais brasileiros, contribuindo para a atividade pesqueira das comunidades.

Figura 2 – Famílias de moluscos capturadas pelas comunidades tradicionais do Nordeste do Brasil.



Fonte: Compilado pelos autores.

Dentre os artigos analisados, observa-se predominância de estudos no estado da Paraíba (25,66%), seguido do estado de Pernambuco (22,37%), Piauí, Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Sergipe e Maranhão.

Considerações finais

O levantamento demonstrou a predominância da ordem Decapoda, no grupo dos crustáceos, com maior diversidade da família Portunidae, tendo como principal espécie

capturada o caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, reconhecido por sua grande importância como fonte alimentar e de renda, para as populações ribeirinhas e costeiras.

No grupo dos moluscos, as ordens predominantes foram Venerida e Mytilida, acompanhadas de suas respectivas famílias Veneridae e Mytilidae. E, as principais espécies de moluscos observadas foram a *Crassostrea rhizophorae* (Ostreidae) e a *Mytella guyanensis* (Mytilidae) conhecidas como ostra-do-mangue e sururu, respectivamente.

O estado da Paraíba apresentou o maior número de trabalhos publicados. E, os estados brasileiros que não apresentaram trabalhos referentes aos crustáceos e moluscos foram os estados do Maranhão e Alagoas, que estão associadas à escassez de coletas de dados.

Pode-se observar que há a necessidade de mais estudos voltados ao reconhecimento das espécies capturadas pelas comunidades tradicionais, visto o amplo conhecimento que as mesmas têm sobre a biodiversidade, além da importância desse conhecimento tradicional para subsidiar o manejo e conservação dessas espécies.

Referências

ALVES, R. R. da N.; NISHIDA, A. K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* L. (Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. 2002. **Editora Interciência**. 27. 110-117.

ALVES NÓBREGA, R. R.; KIHARU NISHIDA, A. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *ucides cordatus cordatus* (L. 17 63) (decapoda, brachyura) do estuário do rio mamanguape, nordeste do Brasil. 2003. **Revista Interciência**, vol. 28, núm. 1, enero, 2003, pp. 36-43. Asociación Interciencia Caracas, Venezuela.

ARAÚJO, L. M. S. de. **A atividade de mariscagem na comunidade pesqueira de Chaval, Ceará, Nordeste do Brasil**. 2020. 144 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

AZEITEIRO, U. M. A pesca enquanto atividade humana: pesca artesanal e sustentabilidade. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.12, n.4, p.405-427, 2012.

BRAGA, A. C. A.; ZAPPES, C. A. Status do conhecimento tradicional sobre camarões peneídeos e carcinofauna acompanhante no Brasil: uma revisão bibliográfica. 2021. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.1, p.641-650, 2021.

BRASIL. **Governo Federal: Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. [S. l.], 2021. Acesso em: 12 Mar. 2022.

CARNEIRO, M. A. B.; FERRAPEIRA, C. M. R.; SILVA, K. M. E. da. O manguezal na visão etnoecologia dos pescadores artesanais do Canal de Santa Cruz, Itapissuma, Pernambuco, Brasil. 2008. **Revista Biotemas**, 21 (4): 147-155, dezembro de 2008.

CASAL, F. S. C.; SOUTO, F. J. B. “Adonde é o aposento do pescado?”: ecozoneamento do manguezal na pesca artesanal de crustáceos da Reserva Extrativista Marinha da Baía do Iguape, Maragogipe – Bahia. 2011. **Revista Sitientibus**, série Ciências Biológicas 11(2): 143–151. 2011.

CIDREIRA NETO, I. R. G. **Pescadoras da maré: conhecimento local como subsídio para gestão pesqueira no Nordeste brasileiro**. 2019. Dissertações de Mestrado - Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal de Pernambuco.

COSTA NETO, E. M.; DIAS, C. V.; MELO, M. N. de. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. 2002. **Acta Scientiarum**: Maringá, v. 24, n. 2, p. 561-572, 2002.

FREITAS, S. T. **Anomalocardia brasiliana Gmelin, 1791 (Mollusca Bivalvia): rendimento, composição química e dados etnobiológicos das marisqueiras de Barra Grande, Cajueiro da Praia, Piauí**. 2011. Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN).

FREITAS, S. T.; PAMPLIN, P. A. Z.; LAGAT, J.; FOGAÇA, F. H. dos S.; BARROS, R. F. M. de. Conhecimento tradicional das marisqueiras de barra grande, área de proteção ambiental do delta do rio Parnaíba, Piauí, Brasil. 2012. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XV, n.2 p.91-112 mai.-ago. 2012.

GARCIA, M. R.; BERNAT, I. G. Extrativismo marinho e desenvolvimento sustentável na Comunidade Tradicional de Carnaubeiras (MA). 2019. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, 7(2), P.51-78, 2019.

ISHISAK, F. T. **Pesca por inteiro: histórico, panorama e análise das políticas públicas federais**. [livro eletrônico]/Fabio Takeshi Ishisaki. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto Talanoa, 2021.

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A. ISAAC, V. J. O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). 1996. **Fundação de Estudo do Mar (FEMAR)**, Rio de Janeiro, 43 pp.

LEITE, J. K. da S. **A dinâmica da pesca artesanal e o sujeito cognoscente em uma reserva extrativista no Nordeste brasileiro**. 2017. Dissertações de Mestrado - Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal de Pernambuco.

LUZ, M. B. da; ANTERO, L. de A. M.; PEREIRA, K. L. S.; MOURA, G. F. de. Ações de sustentabilidade do descarte e utilização de conchas de mariscos na comunidade pesqueira do distrito de Livramento, Santa Rita - Paraíba. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - Vol. 5: Congestas 2017, pp. 1347-1356.

MACIEL, D. C.; ALVES, A. G. C. Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) em Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco, Brasil. 2009. **Artigos Biota Neotrop.** 9(4), p.8, Dez 2009.

MAGALHÃES, H. F.; COSTA NETO, E. M.; SCHIAVETTI, A. Classificação etnobiológica de crustáceos (decapoda: brachyura) por pescadores artesanais do município de Conde, litoral norte do estado da Bahia, Brasil. 2016. **Revista Ethnoscintia** f:13. V 1 (1), 2016.

MEIRELES, M. P. A.; MEIRELES, V. de J. S.; VIEIRA, L. dos S.; BARROS, R. F. M. Características da pesca artesanal realizada na Comunidade passarinho/ilha das Canárias/MA. 2017. **Revista Gaia Scientia** (2017). Volume 11(3): 12-26.

MORETZ-SOHN, C. D.; CARVALHO, T. P.; SOARES, M. de O. Pescadores artesanais e a implementação de áreas marinhas protegidas: estudo de caso no nordeste do Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 13, n. 2, p.193-204, 2013.

NASCIMENTO, M. do S. V. do; SASSI, R. Análise da atividade pesqueira e das condições sócio-econômicas dos pescadores artesanais de Cajueiro da Praia, Estado do Piauí, Brasil. 2007. **Revista: Gaia Scientia** 2007, 1(2): 141-154.

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; NÓBREGA ALVES, R. R. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil. 2008. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 8, núm. 1, primer semestre, 2008, pp. 207-215. Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, Brasil.

PINTO, M. F.; NASCIMENTO, J. L. J.; ALVES NÓBREGA, R. R. da; MEIRELES, A. J. de A. Qual a relação entre etnozootaxia e território?. 2013. **Revista Ouricuri**, Paulo Afonso, Bahia, v.3, n.2, p.068-088. nov./dez., 2013.

PUGAS, R. M.; MATEUS, G. A. P. A pesca sustentável em Maragogipinho, Aratuípe, Bahia, Brasil. 2016. **Revista UNINGÁ Review**. Vol.26, n.1, pp. 36-41 (Abr-Jun 2016).

ROCHA, R. N. B. **Um olhar etnoarqueológico: catadores tradicionais de moluscos, da comunidade do Povoado Pastora, Município de Laranjeiras-SE.** 2018. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arqueologia) - Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2018.

ROCHA, M. da S. P.; MOURÃO, J. da S.; SOUTO, W. de M. S.; BARBOZA, R. R. D.; ALVES NÓBREGA, R. R. da. O uso dos recursos pesqueiros no estuário do Rio Mamanguape, Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Interciencia**, vol. 33, núm. 12, dezembro, 2008, pp. 903-909. Asociación Interciencia, Caracas, Venezuela.

SANTOS, M. P. N. dos; SAIXAS, S.; AGGLO, R. B. M.; HANAZAKI, N.; COSTA, M.; SCHIAVETTI, A.; DIAS, J. A.; A Pesca enquanto Atividade Humana: Pesca Artesanal e Sustentabilidade. **Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management**, vol. 12, núm. 4, 2012, pp. 405-427 Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos Lisboa, Portugal.

SILVA, E. J. da; MARTINS, I. X. A pesca de moluscos em ambientes intermareais no oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 50, n.1, p. 110-118, jul./dez. 2017.

SILVA, R. de S.; MENDES, W.; MAI, M. G.; FOGAÇA, F. H. dos S.; PEREIRA, A. M. L.; MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. de L. Caracterização do processamento artesanal da carne de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e perfil socioeconômico dos quebradores. 2017. **Revista PUBVET** v.11, n.6, p.566-574, Jun., 2017.

SOUZA, A. C. F. F. de; MARIZ, D.; TEIXEIRA, S. F. **Trabalhadores da Maré: Conhecimento tradicional dos pescadores de moluscos na área urbana de Recife-PE**. In: José da Silva Mourão; Wedson de Medeiros Silva Souto; Rômulo Romeu da Nóbrega Alves. (Org.). A etnozoologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas. Recife: NUPEEA, p. 149-176, 2010.

SOUZA, A. C. F. F. de; MARIZ, D.; CAMPOS, S. S.; TEIXEIRA, S. F. Mollusk Gatherers in a Tropical Urban Estuary: Fishing Activities and Environmental Perceptions. **IOSR Journal of Humanities and Social Science**, v. 21, p. 50-60, 2016.

TEIXEIRA, S. F.; CAMPOS, S. S. **Mollusc Gathering in Tropical Regions of Brazil**. In: Genaro Diarte-Plata. (Org.). Molluscs. 1ed.London: IntechOpen, p. 1-17, 2019.

TÔRRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S.; ALVES, R. R. N.; VASCONCELLOS, A. Levantamento etnoecológico da biodiversidade da península de Galinhos, Rio Grande do Norte. 2007. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG.

PEIXES DA CAATINGA PERNAMBUCANA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Hariel Meira Chaves¹; Simone Ferreira Teixeira¹.

¹Universidade de Pernambuco, Laboratório de Etnoecologia e Ecologia de Peixes Tropicais.

*Autor correspondente: harielmeira@gmail.com, teixeirasf.upe@gmail.com

Área temática: AT1 Biologia Animal

Resumo: O presente trabalho é um levantamento da composição da ictiofauna da caatinga pernambucana realizado a partir de dados da literatura sobre o registro de espécies e trabalhos de coletas realizados no estado. A busca por trabalhos foi feita a partir de descritores, de 10 de fevereiro a 20 de março de 2022. Foram analisadas 14 produções, consideradas em conformidade com o objeto de estudo. Nos trabalhos analisados foram registradas 88 espécies de peixes distribuídas entre 9 ordens e 26 famílias, sendo Characiformes a ordem mais representativa (48,9%) e as famílias mais citadas foram Characidae (18,2%) e Cichlidae (14,8%). Dentre as espécies registradas incluem-se espécies exóticas e espécies que constam na lista vermelha da IUCN, Livro vermelho do ICMBio e lista de espécies ameaçadas da Resolução Conabio 08/2018. Embora este trabalho não seja representativo da totalidade dos estudos no estado, ele demonstra uma lacuna no conhecimento da ictiofauna dos rios, lagos e poças temporárias do bioma caatinga no estado de Pernambuco. A continuação dos estudos da ictiofauna da caatinga pernambucana é essencial para o desenvolvimento do conhecimento e conservação das espécies da ictiofauna da caatinga de Pernambuco.

Palavras-chave: Ictiofauna, Nordeste, Pernambuco, Biodiversidade.

Introdução

A caatinga é um dos biomas unicamente brasileiro que mais sofre por desinformação da população e da comunidade científica. Existe um estigma relacionado a ela que leva a crença de ser um bioma pobre em biodiversidade e endemismo como descrito por Leal et al. (2003), Rosa *et al.* (2003) e Rosa, (2004). Este estigma se estende, também, a sua ictiofauna, tornando-a um dos tópicos menos estudados da atualidade. Ocupando cerca de 10% de todo o território nacional, distribuída em 862.818 Km², a caatinga é o bioma mais presente em todo o nordeste brasileiro, e é também o maior bioma da região do estado de Pernambuco, ocupando mais de 80% de sua área territorial, segundo o IBGE (2019).

A ictiofauna dulcícola de Pernambuco é bem conhecida nos ambientes aquáticos, no entorno de suas principais cidades, mas a extensão da ictiofauna da caatinga pernambucana ainda não é amplamente conhecida. Um exemplo disso é a família Rivulidae, que são peixes anuais reconhecidos por produzirem ovos resistentes à seca que eclodem somente nas estações chuvosas, quando as poças temporárias em que vivem voltam a se encher de água. Os Rivulidae são um grande exemplo da escassez de

conhecimento ecológico da ictiofauna da caatinga, por muitas vezes sendo negligenciados em levantamentos da ictiofauna na América do Sul, devido a sua ecologia e ciclo de vida exclusivos deste ambiente (Rosa, 2003). Segundo Vari e Malabarba (1998) estas lacunas de conhecimento são cada vez mais observadas com a aceleração da ação antropogênica e seu impacto sobre estes ecossistemas.

Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, com levantamento de modo indireto através de fontes bibliográficas publicadas e de livre acesso, como fundamentado por Marconi e Lakatos (2003). Os objetos teóricos foram os descritores escolhidos para a pesquisa “Peixes and Caatinga”, “Ictiofauna and Caatinga”, “Peixes and Caatinga and Pernambuco” e “Ictiofauna and Caatinga and Pernambuco”. As buscas foram realizadas em português e inglês.

Foram selecionados nas buscas bibliográficas, textos em português e inglês, produzidos no intervalo de 2000 a 2022. Os trabalhos foram coletados a partir das ferramentas de pesquisa Google Acadêmico, Portal CAPES, ResearchGate e Scielo. Os critérios de inclusão deste levantamento foram produções bibliográficas entre 2000 e 2022, peixes coletados no bioma caatinga e dentro do estado de Pernambuco. Foram excluídas todas as produções bibliográficas que não atenderam aos critérios de inclusão.

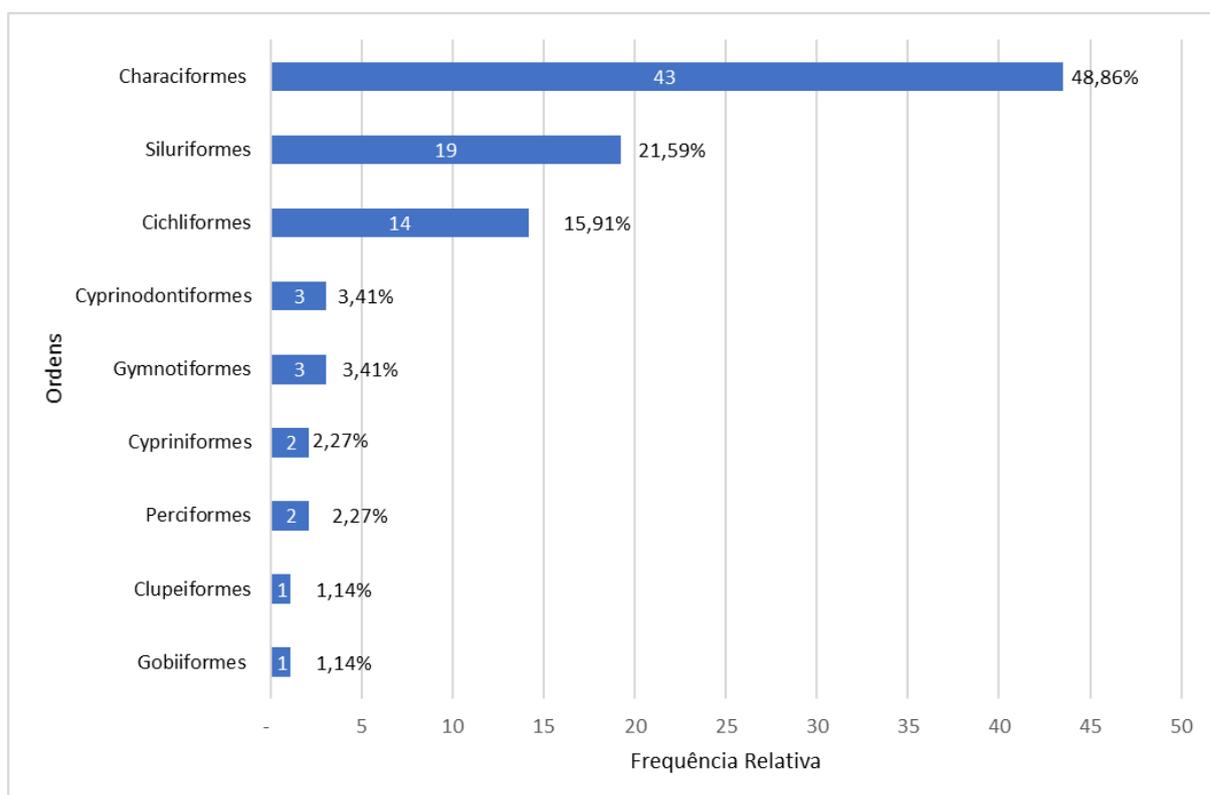
Resultados e discussão

No levantamento realizado foram encontradas 88 espécies, em 7 produções diferentes, distribuídas entre 9 ordens e 26 famílias, ocorrendo espécies endêmicas, nativas e exóticas. Dentre as ordens identificadas a mais representativa foi a Characiformes (48,86%), seguida dos Siluriformes (21,59%), Cichliformes (15,91%), Cyprinodontiformes, Gymnotiformes (3,41% cada), Cypriniformes e Perciformes (2,27%, cada), Clupeiformes e Gobiiformes (1,14%, cada) (Figura 1). Dentre as famílias, a mais representativa foi a Characidae (18,18%), seguida da família Cichlidae (14,77%), e das famílias Anostomidae, Callichthyidae e Loricariidae (6,82%, cada), Serrasalminidae (5,68%), Curimatidae, Heptapteridae (4,55%, cada), Prochilodontidae (3,41%), Acestrorhynchidae, Crenuchidae, Cyprinidae, Parodontidae, Poeciliidae, Sternopygidae e Triportheidae (2,27%, cada), Auchenipteridae, Engraulidae, Erythrinidae, Gobiidae,

Gymnotidae, Iguanodectidae, Pimelodidae, Pseudopimelodidae, Rivulidae, Sciaenidae e Synbranchidae (1,14% cada) (Figura 2).

Das espécies listadas 63 foram registradas em apenas um artigo (72%), enquanto 22 espécies foram listadas em dois artigos (25%) e apenas 3 espécies foram listadas em três artigos (3%). Durante a pesquisa bibliográfica o ano que teve mais artigos publicados foi 2011, com apenas dois artigos utilizados nesta revisão. Os anos de 2004, 2009, 2018, 2021 e 2022 tiveram apenas um artigo publicado, que foram utilizados neste trabalho.

Figura 1 – Ordens da ictiofauna da caatinga pernambucana.



Fonte: Compilado pelos autores.

Segundo Reis (2003), a ictiofauna de água doce da região neotropical é a mais diversa do mundo com mais de 4.500 espécies descritas e pelo menos 1.550 espécies ainda não descritas. Rosa (2003) cita que o conhecimento sobre a ictiofauna do Nordeste é escasso e pontual, o que pode ser observado nesse levantamento.

A ordem Characiformes é a de maior ocorrência na região neotropical, segundo Reis (2003), sendo também a ordem de maior representatividade neste levantamento.

A família Characidae, segundo Reis (2003) e Baumgartner (2012), é considerada a maior em número de espécies de peixes neotropicais e a mais complexa entre os

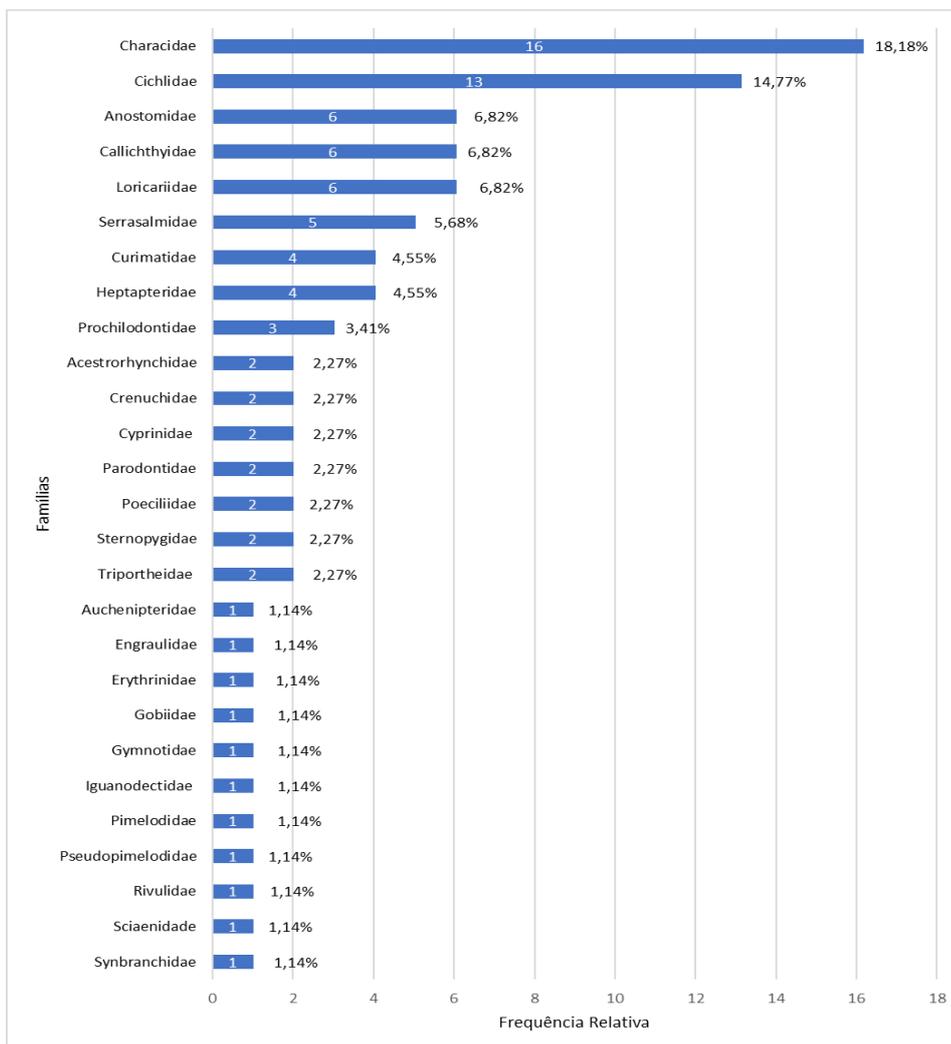
Characiformes. Os membros da família Characidae possuem ampla distribuição geográfica na região neotropical além de possuírem grande variedade de tamanhos e estratégias reprodutivas e alimentares. Ainda segundo Reis (2003) e Baumgartner (2012), a Família Cichlidae é caracterizada principalmente por reunir espécies com hábitos diurnos.

A minoria das espécies listadas estão presentes nas listas vermelhas formadas pela IUCN e ICMBio e Resolução Conabio 08/2018. As espécies consideradas “Pouco Preocupantes” são *Acestrorhynchus britskii*, *Anchoviella vaillanti*, *Psalidodon fasciatus*, *Awaous tajacica*, *Gymnotus carapo*, *Hoplias malabaricus*, *Leporinus piau*, *Leporinus taeniatus*, *Oreochromis niloticus*, *Parachromis managuensis*, *Plagioscion squamosissimus*, *Poecilia reticulata*, *Rhamdia quelen*, *Schizodon knerii* e *Synbranchus marmoratus*. Além das espécies consideradas “Pouco Preocupantes”, foi encontrada também uma espécie considerada “Vulnerável”, a *Cyprinus carpio*. Uma espécie foi considerada “Em Perigo”, a *Apareiodon davisii*. E, uma espécie, encontra-se no status “Quase Ameaçada”, a *Hypophthalmichthys molitrix*.

Dentre as espécies em listas de categoria de ameaça, as espécies *Oreochromis niloticus*, *Parachromis managuensis*, *Cyprinus carpio* e *Hypophthalmichthys molitrix* são consideradas espécies exóticas. A introdução de espécies exóticas ocorre muitas vezes por erros de praticantes de aquicultura, aquariofilia e pesca por esporte, sendo estes os maiores vetores de espécies invasoras nas águas continentais (Agostinho & Júlio Jr, 1996; Orsi & Agostinho, 1999; Vitule et al., 2009).

Os efeitos da introdução de espécies exóticas invasoras são graves e extensos, especialmente pela biodiversidade do bioma ainda não ser amplamente conhecida. Entre os impactos da introdução de espécies exóticas invasivas estão a introdução de patógenos e parasitas, alteração da composição e na estrutura de comunidades, competição por recursos, entre outros, (Kurchevski et al., 2010; Orsi & Agostinho, 1999; Latini & Petrere Jr., 2010).

Figura 2 – Famílias da ictiofauna da caatinga pernambucana.



Fonte: Compilado pelos autores.

Considerações finais

A baixa diversidade da ictiofauna da caatinga pernambucana provavelmente é associada a uma escassez de trabalhos de coleta, visto que a maioria destes trabalhos são predominantemente realizados em ecossistemas costeiros, marinhos e estuarinos, do que a uma baixa biodiversidade propriamente dita.

Várias espécies listadas no presente trabalho são endêmicas ou nativas e podem estar em risco graças a ação antropogênica e ao crescimento da população de peixes exóticos presentes na região, cultivados como forma de garantir a segurança alimentar da população regional.

Referências

AGOSTINHO, Ângelo Antônio; JÚLIO JÚNIOR, Horácio Ferreira. Peixes de outras águas: ameaça ecológica. **Ciência Hoje**, v. 21, n. 124, p. 36–44, 1996.

ALMEIDA, Gleymeron Vieira Lima de; CORREIA, Jozélia Maria de Souza; RODRIGUES, Marina Falcão; et al. Vertebrados da bacia hidrográfica do Rio Pajeú/Sertão de Pernambuco. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 4, p. 155–175, 2021.

BAUMGARTNER, Gilmar; PAVANELLI, Carla Simone; BAUMGARTNER, Dirceu; et al. Peixes do baixo rio Iguaçu. [s.l.]: **EDUEM**, 2012. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/sn23w>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

COSTA, Wilson J. E. M.; AMORIM, Pedro F. A new annual killifish species of the *Hypsolebias flavicaudatus* complex from the São Francisco River basin, Brazilian Caatinga (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Vertebrate Zoology**, v. 61, n. 1, p. 99–104, 2011.

DE SANTANA, Jana Ribeiro; LIMA, Ericarlos Neiva; DA COSTA, Alejandro Esteweson Santos Faustino. Levantamento da ictiofauna do Riacho Seco, Brejão - PE. **Revista Sertão Sustentável**, v. 4, p. 5, 2022.

ICMBIO, MMA. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI. [s.l.: s.n.], 2018. Brasília, DF: **ICMBio/MMA**, 2018.

IUCN RED LIST, 2022. Disponível no World Wide Web em: <https://www.iucnredlist.org/> [20 março 2022].

KURCHEVSKI, Gregório; Y, Ashikaga; CASIMIRO, Armando Cesar; et al. Espécies introduzidas como vetores de patógenos e parasitas. **Boletim de limnologia da Sociedade Brasileira de Limnologia**, v. 38, p. 1–8, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: **Atlas**, 2003.

LATINI, A. O.; PETRERE JR., M. Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. **Fisheries Management and Ecology**, v. 11, n. 2, p. 71–79, 2004.

LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; SILVA, JMC da. Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio. **Ecologia e conservação da caatinga**, p. p-13, 2003.

LUZ, Sandra Cristina Soares da; EL-DEIR, Ana Carla Asfora; FRANÇA, Elton José de; et al. Estrutura da assembléia de peixes de uma lagoa marginal desconectada do rio, no submédio Rio São Francisco, Pernambuco. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 3, p. 117–129, 2009.

ORSI, Mário L; AGOSTINHO, Ângelo A. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 557–560, 1999.

REIS, Roberto E.; KULLANDER, Sven O.; FERRARIS, Carl J. Jr. CHECK LIST OF THE FRESHWATER FISHES OF SOUTH AND CENTRAL AMERICA. **Copeia**, v. 2004, n. 3, p. 714-716, 2004.

ROSA, R. S. Diversidade e conservação dos peixes da caatinga. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, v. 1, p. 149-161, 2004.

ROSA, Ricardo S; GROTH, Fernando. Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba. In: Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação. Brasília, DF : : **Ministério do Meio Ambiente**, 2004, v. 14, p. 28-22v.

SILVA FILHO, E. G.; SANTANA, F. M. S.; SEVERI, W. S. Ictiofauna do reservatório de Duas Unas, bacia do rio Jaboatão, Pernambuco: resultados preliminares da composição e estrutura da assembléia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** - Brazilian Journal of Agricultural Sciences, v. 6, n. 2, p. 351-361, 2011.

VARI, Richard; MALABARBA, Luiz. Neotropical Ichthyology: An Overview. In: Porto Alegre: **Edipucrs**, 1998, p. 1-12.

VITULE, Jean Ricardo Simões; FREIRE, Carolina Arruda; SIMBERLOFF, Daniel. Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad. **Fish and Fisheries**, v. 10, n. 1, p. 98-108, 2009.

REAÇÕES FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Bruna Bezerra Cunha^{1*}; Jordânio Inácio Marques²; Patrício Gomes Leite²

¹Faculdade do Baixo Parnaíba; ²Universidade Federal do Maranhão

*Autor correspondente: new_bruna@hotmail.com

Área temática: Biologia Animal

Resumo: Os caprinos são animais homeotérmicos considerados rústicos do ponto de vista bioclimático, porém em condições térmicas desfavoráveis necessitam fazer alguns ajustes fisiológicos para conseguirem realizar adequadamente a manutenção do corpo. Este estudo foi realizado com objetivo de avaliar as respostas fisiológicas de caprinos mestiços Boer quando submetidos a diferentes condições ambientais. O experimento foi conduzido em câmara climática, que possibilitou o controle da temperatura e umidade relativa do ar. Foram avaliados 6 animais machos mestiços da raça Boer, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, e submetidos às temperaturas de 26; 29 e 33°C, e umidade relativa do ar média de 68%, onde foram observadas as seguintes respostas fisiológicas: Frequência Respiratória (FR), Frequência Cardíaca (FC), Temperatura Superficial (TS) e Temperatura Retal (TR). Constatou-se o aumento na FR, FC, TS e TR em resposta a elevação da temperatura do ar. Com isso, pode-se concluir que as respostas avaliadas podem ser utilizadas como indicadores para mensurar o efeito do ambiente sobre a fisiologia dos caprinos em estudo.

Palavras-chave: Boer. Fisiologia animal. Pequenos ruminantes

Introdução

A caprinocultura de corte se destaca como potencial para o desenvolvimento socioeconômico do Nordeste brasileiro, devido ao elevado grau de adaptação da espécie às condições climáticas regionais, sendo essa região caracterizada por apresentar valores elevados de temperatura do ar devido à alta incidência de radiação solar, o que interfere negativamente no desenvolvimento dos animais, onde estes deixam de utilizar suas reservas energéticas para produção, redirecionando-as para o acionamento e manutenção dos mecanismos termorreguladores. A eficiência produtiva é ampliada quando os animais se encontram em condições de conforto térmico, dispensando o acionamento desses mecanismos e destinando maior parte de suas reservas para o seu desenvolvimento (Souza et al., 2012).

Um aspecto relevante para estimativa do estresse em animais mantidos em ambientes térmicos desfavoráveis é a observação de algumas alterações fisiológicas que são moduladas pelo sistema nervoso autônomo. No entanto, pode-se dizer que os progressos tecnológicos para a aquisição e análise desses sinais biológicos a fim de inferir significado em relação as condições a que os animais estão acometidos ainda é um grande

desafio e carece de maior desenvolvimento, podendo-se afirmar que o reconhecimento desses padrões não atingiu ainda um nível satisfatório (Pedrotti et al., 2014).

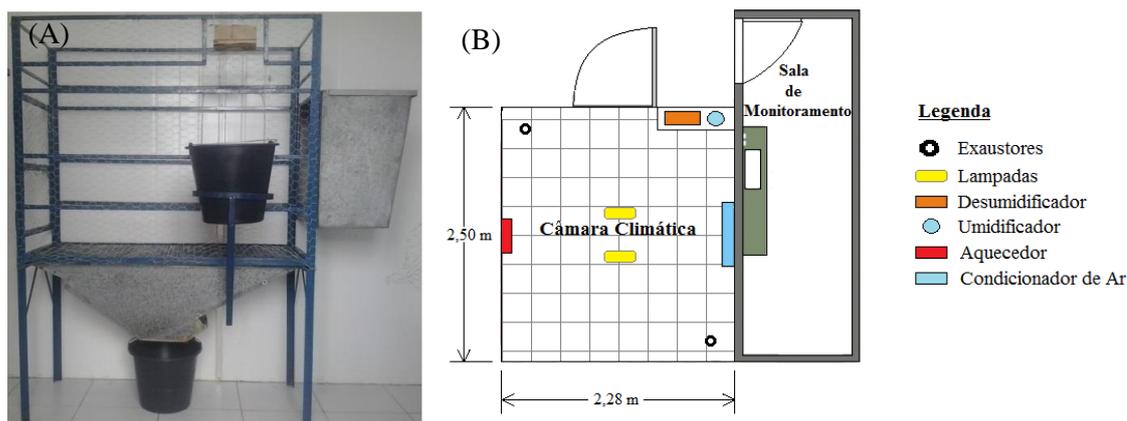
Diante do exposto, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar as respostas fisiológicas de caprinos mestiços Boer quando submetidos a diferentes condições ambientais.

2 Metodologia

Os procedimentos realizados durante esta pesquisa foram aprovados pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Protocolo CEP nº 284-2015. Inicialmente foram selecionados seis animais caprinos machos inteiros mestiços de $\frac{3}{4}$ da raça Boer e $\frac{1}{4}$ Sem Padrão Racial Definido (SPRD), destinados à reprodução de rebanhos com aptidão à produção de carne, com peso médio de $25,06 \pm 4,43$ Kg.

Os animais foram alojados em baias metálicas (Figura 1A) dispostas no interior de uma câmara climática (Figura 1B) que possui $5,70 \text{ m}^2$ de área construída com 2,60 m de pé-direito, em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (temperaturas do ar) e seis repetições (animais). As temperaturas do ar utilizadas na experimentação foram determinadas com base na zona de conforto térmico (ZCT) para caprinos mencionada por Souza et al. (2008) que se situa entre 20 e 30°C, com umidade relativa do ar podendo variar entre 50 e 70%, com isso, os animais foram submetidos as 3 diferentes temperaturas controladas sendo elas: T1 = 26 °C (zona de conforto térmico), T2 = 29 °C (temperatura limite entre as zonas de conforto e estresse térmico) e T3 = 33 °C (acima da ZCT) com umidade relativa do ar e velocidade do vento constantes de 68% e 1 m s^{-1} , respectivamente.

Figura 1 – (A) baia metálica para o alojamento dos animais; e (B) Ilustração da câmara climática para simulação das condições ambientais.



Antes do início do experimento, os animais passaram por um período pré-experimental de 5 dias de adaptação ao ambiente controlado, manejo e alimentação, após isso deu início ao período experimental, com 10 dias de coleta de dados para cada temperatura do ar avaliada. Entre o final de uma temperatura e o início da próxima, optou-se por oferecer aos animais um período de 5 dias sob temperatura do ar ambiente, para recomposição de suas funções fisiológicas. Desta forma, o experimento teve duração total de 55 dias.

Os animais foram submetidos a um programa de 8/16 h (temperatura controlada/temperatura ambiente). Este procedimento visava submeter os animais a cada temperatura experimental por um período de 8 h contínuas. O preparo diário da câmara para o experimento consistia em ligá-la às 7 h da manhã, permitindo um tempo de 1 h para estabilização da temperatura interna. Após essa estabilização (8 h da manhã), iniciava-se de fato o período de 8 h em temperatura experimental, permanecendo os animais com a câmara fechada até às 16 h da tarde onde, a partir deste momento a câmara era desligada e aberta.

A ração e água foram fornecidas *ad libitum* às 7 e 16h, quando também ocorria a limpeza da instalação. A ração ofertada aos animais foi composta por feno de Tifton (*Cynodon dactylon*, (L) Pers) que constituiu 43,0% do volume total da ração, farelo de milho (26,6%), melão (2,5%), farelo de soja (24,0%), óleo de soja (2,0%), sal mineral (1,5%) e calcário calcítico (0,4%), conforme composição indicada pelo NRC (2007).

As variáveis físicas do ambiente interno da câmara foram monitoradas, controladas e armazenadas através de um microcomputador com o auxílio do software livre SITRAD® interligado a um controlador do tipo MT-530 PLUS da Full Gauge Controls®. O controlador recebia os dados médios de temperatura e umidade relativas do ar através dos sensores, Termistor e Umidiostato, respectivamente, a cada 15 min

verificando e controlando essas variáveis de modo a permanecerem sempre na faixa de controle desejada (*Setpoint*).

Foram coletados dados de frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura superficial (TS) e temperatura retal (TR). Essas variáveis foram coletadas a cada três dias em cada temperatura testada, sendo sempre coletadas no período da manhã. A FR foi obtida por meio da contagem direta dos movimentos do flanco durante o período de 20 segundos, realizando-se a extrapolação para um minuto (mov min^{-1}). A FC foi obtida com o auxílio de um estetoscópio flexível, posicionado diretamente sobre a região torácica esquerda dos animais, contando-se o número de movimentos durante 20 s, sendo o valor coletado multiplicado por três para determinação da frequência cardíaca em bat min^{-1} .

A temperatura superficial (TS) foi obtida através da média aritmética das temperaturas da frente, do pescoço, do lombo, do costado, do ventre e da canela com auxílio de um termômetro de infravermelho digital, conforme Lucena et al. (2013). A temperatura retal (TR) foi determinada através da introdução de um termômetro clínico veterinário introduzido diretamente no reto do animal (a uma profundidade de 2 cm) com o bulbo junto à mucosa, permanecendo introduzido até a estabilização da leitura.

Os testes de normalidade e hipóteses foram realizados através do software estatístico Assistat (Silva & Azevedo, 2016), onde os dados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA) e testes F. Um teste de Tukey foi usado para comparar as médias com uma probabilidade de erro de 5% ($P < 0,05$). A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk.

3 Resultados e discussão

As médias das respostas fisiológicas, FR, FC, TS e TR estão apresentadas na Tabela 2. Verifica-se que os animais apresentaram uma FR significativamente ($P < 0,05$) mais elevada conforme a temperatura do ar distanciou-se da zona de conforto térmico para os caprinos. Esse aumento da frequência respiratória surge como uma solução do sistema termorregulatório dos animais necessária para se manter a temperatura corporal relativamente constante, devido o balanço existente entre a quantidade de calor produzido e perdido, ficar em desequilíbrio, impossibilitando a perda de calor dos animais na forma sensível, ocorrendo a necessidade do aumento da perda de calor pela forma evaporativa através do aumento da frequência respiratória (Silva et al. 2006).

Tabela 1 – Frequência Respiratória (FR), Frequência Cardíaca (FC), Temperatura Superficial (TS) e Temperatura Retal (TR) dos animais para as condições avaliadas.

Temperatura do ar (°C)	FR (mov.min ⁻¹)	FC (bat.min ⁻¹)	TS (°C)	TR (°C)
26	22,78±1,67c	100,67±3,48c	27,28±0,45c	38,84±0,08b
29	28,28±3,62b	108,89±3,48b	31,27±0,41b	39,03±0,05b
33	46,72±2,62a	116,22±2,12a	33,83±0,35a	39,52±0,19a
CV(%)	17,43	7,6	3,03	0,83

Nota: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à FC, verifica-se que também houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as temperaturas de 26 (dentro da zona de conforto térmico), 29 (zona de transição entre o conforto e o estresse térmico) e 33 °C (acima da zona de conforto térmico), cujos valores mais elevados ocorreram conforme o aumento da temperatura do ambiente.

A TS foi diretamente influenciada pela temperatura do ar, elevando-se significativamente ($P < 0,05$) quando comparadas as médias obtidas nas três condições avaliadas. Conforme Souza & Batista (2012), o aumento da temperatura ambiente resulta no aquecimento superficial e endógeno dos animais ocasionado por mudanças fisiológicas e metabólicas como tentativa de se manter a homeostasia do metabolismo.

A TR não diferiu ($P > 0,05$) com o aumento da temperatura do ar de 26 para 29 °C, já em comparação destas com a temperatura ambiente de 33 °C verifica-se o aumento significativo ($P < 0,05$) da TR. Apesar do aumento da temperatura retal, a mesma ainda permaneceu dentro da normalidade para a espécie, que segundo Kolb (1987), pode variar de 38,5 a 40,5°C. Isso significa que para manter a TR que é a temperatura mais representativa no núcleo corporal dos animais dentro de uma faixa estreita de variação, eles tiveram que ativar seus mecanismos de troca de calor, o que pode ser comprovado pelas variações significativas observadas nas respostas fisiológicas dos animais.

Conclusão

Todas as respostas fisiológicas avaliadas sofreram influência significativa da temperatura do ar, sendo possível observar um aumento de 23, 94 mov min⁻¹; 15,55 bat min⁻¹; 6,55 e 0,68 °C na FR, FC, TS e TR, respectivamente, quando comparadas as temperaturas do ar de 26 e 33 °C. Com isso, é possível concluir que as respostas fisiológicas avaliadas podem ser adotadas como ferramentas efetivas para se mensurar as condições de conforto/estresse térmico de caprinos mestiços Boer.

Referências

Kolb, E. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 1115 p.

Lucena, L. F. A.; Furtado, D. A.; Nascimento, J. W. B.; Medeiros, A. N.; Souza, B. B. Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 6, p. 672-679, 2013.

Pedrotti, M.; Mirzaei, M. A.; Tedesco, A.; Chardonnet, J.; Merienne, F.; Benedetto, S.; Baccino, T. Automatic stress classification with pupil diameter analysis. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 30, n. 3, p. 220-236, 2014.

Silva, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

Silva, G. A.; Souza, B. B.; Alfaro, C. E. P.; Silva, E. M. N.; Azevedo, S. A.; Azevedo Neto, J.; Silva, R. M. N. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10. N. 4, p. 1807-1929, 2006.

Souza, B. B.; Souza, E. D.; Silva, R. M. N.; Cezar, M. F.; Santos, J. R. S.; Silva, G. A. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 314-320, 2008.

Souza, B. B.; Batista, N. L. Os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia animal. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 06-10, 2012.

Souza, P. T. De; Salles, M. G. F.; Araújo, A. A. Impacto do estresse térmico sobre a fisiologia, reprodução e produção de caprinos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1888-1895, 2012.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

TEMPERATURA E DILATAÇÃO PUPILAR COMO INDICADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE TÉRMICO EM GALINHAS D'ANGOLA

Patrício Gomes Leite¹; Bruna Bezerra Cunha^{2*}; Airton Gonçalves de Oliveira³; Jordânio Inácio Marque¹

¹Universidade Federal do Maranhão; ²Faculdade do Baixo Parnaíba; ³Universidade Federal de Campina Grande

*Autor correspondente: new_bruna@hotmail.com

Área temática: Biologia Animal

Resumo: A criação de galinhas d'angola (*Numidia meleagris*) é uma alternativa viável para pequenas propriedades rurais em regiões áridas e semiáridas, a exemplo do nordeste brasileiro, por serem aves rústicas e capazes de suportar as adversidades climáticas dessas regiões. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a temperatura pupilar, diâmetro pupilar menor, diâmetro pupilar maior e área pupilar de galinhas d'angolas alojadas em ambiente controlado, sob duas diferentes temperaturas do ar: 26 °C (zona de conforto térmico) e 32 °C (acima da zona de conforto térmico). As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (temperaturas do ar) e quatro repetições (box experimental), com doze aves cada alojadas em cada box. A elevação da temperatura do ar resultou em aumento significativo ($P < 0,05$) médio de 6,0; 17,9; 18,6 e 38,4% na temperatura pupilar, diâmetro pupilar menor, diâmetro pupilar maior e área pupilar das aves, respectivamente, podendo estas medidas serem precisas na avaliação do estresse térmico nas galinhas d'angola.

Palavras-chave: Avicultura. Galinha-da-guiné. Pupilometria

Introdução

A manutenção dos animais em ambiente dentro da zona de conforto térmico é fundamental para o sucesso da avicultura, sendo que, dentre as causas do baixo desempenho financeiro da produção de frangos de corte destacam-se as questões ambientais (Mendes et al., 2014). Lamarca et al. (2018) analisando o efeito das ondas de calor nos cenários de mudanças climáticas previstos pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) na produção de ovos na região de Bastos, SP, concluíram que em todos os cenários a temperatura média e o número de eventos extremos, como ondas de calor, devem aumentar, o que pode reduzir a produção na região.

A condição de estresse térmico pode ser identificada através de respostas etológicas, fisiológicas e produtivas das aves, como elevação da temperatura superficial em aves (Camerim et al., 2016). Segundo Marques et al. (2018) uma ferramenta para quantificação do estresse térmico seria através da temperatura e da dilatação pupilar, já que estas reagem sensivelmente aos estressores externos e internos (Stewart et al., 2008; Laeng et al., 2012).

A pupila pode refletir as atividades do sistema nervoso autônomo, podendo-se ampliar-se (midríase) como consequência de esforço mental e exposição às variantes estressoras (Lempert et al., 2015), como também elevar sua temperatura em animais sob estresse térmico (Marques et al., 2018). A função primária da pupila é a regulação da quantidade de luz que entra na retina, através da dilatação ou constrição da íris. A reação da pupila a estímulos luminosos ocorre para evitar a exposição excessiva e danos na retina (Helene & Helene, 2011), podendo ser afetada também por fatores como excitação, emoção e estresse.

A dilatação da pupila representa, também, um estado de vigilância ou de excitação do ser, o que indica que o indivíduo detectou uma situação importante no ambiente em que se encontra (Demos et al., 2008). A pupilometria pode ser um método utilizado para avaliação de situação de conforto/estresse térmicos de animais homeotérmicos, principalmente por ser não invasivo, já que não ocorre contato direto entre operador e o animal (Marques et al., 2018), bem como por fornecer informações precisas, possibilitando o desenvolvimento de modelos matemáticos para descrever os diferentes níveis de estresse, a partir da área pupilar dilatada (Pedrotti et al., 2014).

Ao avaliarem a área pupilar de caprinos da raça Boer, Lopes Neto et al. (2018) verificaram aumento nesta área quando comparadas as temperaturas do ar de 26 e 33 °C, evidenciando a influência desta variável sobre as reações pupilares dos animais. Resultados semelhantes são encontrados em seres humanos, onde as situações estressoras também interferiram no diâmetro da pupila, demonstrando que este método funciona como um indicativo para reconhecimento e quantificação dos níveis de estresse aos quais o ambiente pode proporcionar aos indivíduos (Pedrotti et al., 2014).

O objetivo do trabalho foi avaliar a temperatura pupilar, diâmetro pupilar menor, diâmetro pupilar maior e área pupilar de galinhas d'angolas alojadas em ambiente controlado, sob duas temperaturas do ar: 26 °C (zona de conforto térmico) e 32 °C (acima da zona de conforto térmico).

Metodologia

O experimento foi conduzido em duas câmaras climáticas pertencentes ao Laboratório de Construções Rurais e Ambiente, da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Campina Grande, Paraíba (7° 13' 51" Sul, 35° 52' 54" Oeste), sendo a

pesquisa previamente aprovada pela Comissão de Ética e Pesquisa da UFCG, processo nº 020/2019.

Foram adquiridos 96 pintainhos de galinhas d'angola com um dia de idade, adotando-se um período de 21 dias de adaptação às condições ambientais e de manejo, após este período teve início as coletas dos dados, estendendo-se até o 91º dia, totalizando 13 semanas de vida das aves. Os animais foram pesados individualmente e marcados com anéis plásticos com diferentes cores, para suas respectivas identificações e, durante o período experimental as aves foram expostas a 24 h de iluminação diária.

As aves foram alojadas em boxes de 1 m² de área, no interior das câmaras climáticas, que possuíam dimensões de 3,07 x 2,77 x 2,50 m de largura, comprimento e altura, respectivamente, com densidade de alojamento de 12 aves m⁻², conforme recomendação de Nahashon et al. (2009) para galinha d'Angola. Os boxes eram equipados com comedouros tubulares e bebedouros pendulares e o piso coberto por cama de maravalha. Após o período de adaptação de 21, os animais foram submetidos a ciclos de 24 h em temperatura do ar experimental (com a câmara ligada 24 h por dia durante todo o período experimental), sendo que às 6:30 e 17:00 h as câmaras eram abertas para o fornecimento de ração e água. Ao atingirem a terceira semana de idade, as aves foram distribuídas nos boxes experimentais em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (temperaturas do ar) e 4 repetições (box experimental) com 12 aves em cada box.

O período experimental foi subdividido em três fases, quais sejam: F1 da quarta a sexta semana de vida; F2: da sétima a decima semana de vida; e F3 da decima primeira a decima terceira semana de vida. As temperaturas do ar adotadas foram tomadas com base nas faixas de conforto e estresse térmico para aves proposto por Furlan & Macari (2002), quais sejam: T1 = 26 °C (zona de conforto térmico) e T2 = 32 °C (acima da zona de conforto térmico), com valores médios de 70,2% e 0,5 m s⁻¹ de umidade relativa e velocidade do ar, respectivamente.

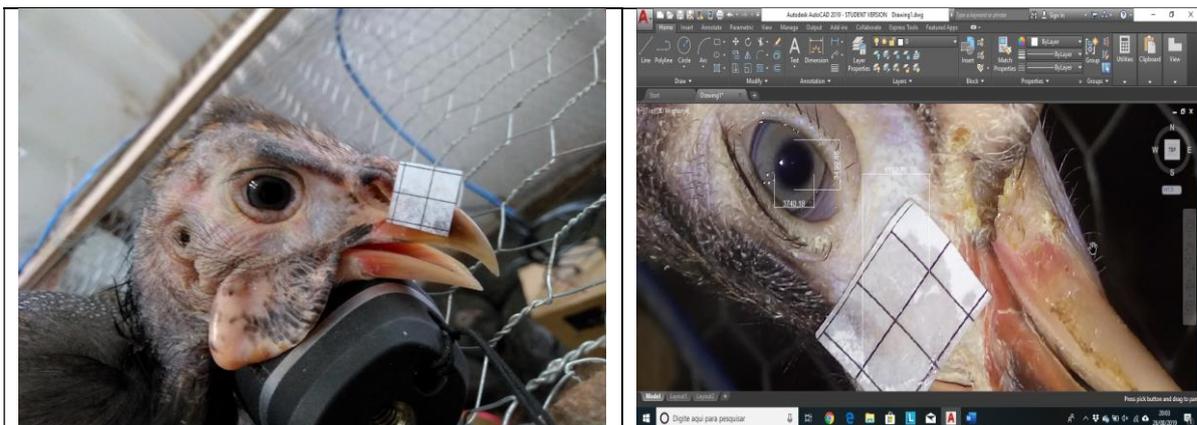
A temperatura e umidade relativa do ar no interno da câmara climática foram controladas através de um microcomputador com o auxílio do software livre SITRAD® interligado a um controlador do tipo MT-530 PLUS da *Full Gauge Controls*®. Cada câmara climática era equipada com condicionadores de ar, aquecedores e exaustores. As variáveis ambientais coletadas foram: temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento na altura do centro geométrico das aves. Para a coleta das variáveis climáticas

foram instalados no interior das câmaras climáticas hardwares constituídos por sensores de temperatura e umidade do ar (DHT22) interligados a um microcontrolador específico Arduino®, modelo Mega 2560 e para a leitura da velocidade do vento foi utilizado um anemômetro digital portátil Lutron®, modelo LM8000A.

O início da coleta das imagens para o monitoramento da dilatação pupilar dos animais ocorreu após a terceira semana de idade das aves, mensuradas semanalmente nas temperaturas experimentais, no período em que as câmaras permaneciam fechadas. As imagens foram capturadas por uma câmera Canon® modelo A2600 com 16 Mp de resolução, com flash desativado, posicionada de maneira a captar as imagens das pupilas dos animais.

Foram fixadas escalas de referência no bico dos animais (Figura 1), previamente adaptados a esta situação, com intervalos de 5 mm para permitir a conversão das dimensões da pupila que foram coletadas nas imagens em escala de pixel e, posteriormente convertidas para milímetros em suas reais dimensões. A temperatura da pupila dos animais foi monitorada através da captura de termogramas do globo ocular, utilizando-se para isso uma câmera termográfica Flir® modelo TG-165. As imagens térmicas foram coletadas semanalmente em cada tratamento proposto. A partir dos termogramas foi obtida a temperatura média da pupila dos animais nas duas condições térmicas avaliadas, adotando-se a emissividade de 0,98 (emissividade de tecido biológico).

Figura 1 – Imagem da pupila de um dos animais com escala de referência fixada ao bico.



As respostas fisiológicas, temperatura pupilar (TP), diâmetro pupilar menor (D_{menor}), diâmetro pupilar maior (D_{maior}) e área pupilar (AP) foram apresentados em Tabelas. A normalidade dos dados foi verificada, utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk

($P > 0,05$) e, posteriormente, os dados foram analisados por meio da análise de variância (ANOVA) e teste F, utilizando o pacote ExpDes.pt (Ferreira et al., 2013) do software estatístico R versão 3.4.1., de acordo com o modelo estatístico descrito na Equação 1, em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (temperaturas do ar) e 4 repetições (box experimental) com 12 aves em cada box, para avaliação das respostas fisiológicas foram utilizadas quatro aves por box experimental totalizando 32 parcelas. O teste de Tukey foi utilizado para comparar as médias, com probabilidade de erro de 5% ($P < 0,05$).

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

em que,

y_{ij} - é o valor observado para a variável resposta obtido para o i -ésimo tratamento em sua j -ésima repetição;

μ_i - é a média de cada tratamento μ_i ;

μ - é a média das médias de cada tratamento μ_i ;

τ_i - é o efeito do tratamento i no valor observado y_{ij} ;

ε_{ij} - é o erro experimental associado ao valor observado y_{ij} .

Resultados e discussão

Conforme pode-se observar na Tabela 1 a elevação da temperatura do ar influenciou significativamente ($P < 0,05$) nas respostas pupilares: temperatura pupilar (TP), diâmetro pupilar menor (D_{menor}), diâmetro pupilar maior (D_{maior}) e área pupilar (AP), independentemente da idade das aves avaliadas.

Tabela 1 - Médias da temperatura pupilar (TP), diâmetro pupilar menor (D_{menor}), diâmetro pupilar maior (D_{maior}) e área pupilar (AP) das aves nas duas temperaturas, em cada fase experimental e na média geral.

Item	T26			Média
	F1	F2	F3	
TP (°C)	31,7±0,8b	31,4±0,8b	31,5±1,0b	31,5±0,8b
D_{menor} (mm)	3,8±0,6b	4,0±0,5b	4,0±0,8b	3,9±0,6b
D_{maior} (mm)	4,4±0,6b	4,2±0,5b	4,3±0,8b	4,3±0,6b
AP (mm ²)	13,9±3,3b	13,5±2,8b	14,0±5,3b	13,8±4,5b
Item	T32			Média
	F1	F2	F3	
TP (°C)	33,3±0,9 ^a	33,5±0,7a	33,5±0,6a	33,4±0,7a

D _{menor} (mm)	4,2±0,4 ^a	4,7±0,7a	4,9±0,7a	4,6±0,6a
D _{maior} (mm)	4,6±0,4 ^a	5,3±1,0a	5,5±0,9a	5,1±0,8a
AP (mm ²)	15,4±2,6 ^a	20,0±6,7a	21,8±6,8a	19,1±5,4a
p-valor				
	F1	F2	F3	Média
TP (°C)	0,01	0,01	0,01	0,01
D _{menor} (mm)	0,01	0,01	0,01	0,01
D _{maior} (mm)	0,01	0,01	0,01	0,01
AP (mm ²)	0,03	0,01	0,01	0,01

F1 da quarta a sexta semana de vida; F2: da sétima a decima semana de vida; e F3 da decima primeira a decima terceira semana de vida. Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (P<0.05).

As galinhas d'angola elevaram significativamente (P<0,05) a temperatura pupilar em todas as fases experimentais avaliadas e também na média entre as fases, constatando um aumento médio de 6,0% na TP, devido à elevação da temperatura do ar e, esse comportamento é devido ao olho conter muitos canais capilares inervados, que elevam o fluxo sanguíneo devido à ativação de mecanismos sensíveis de perda de calor para a manutenção da homeotermia e, este acréscimo na irrigação sanguínea no globo ocular reflete o aumento da vasodilatação como uma ferramenta de dissipação de calor sensível do núcleo corporal dos animais, que se intensifica devido ao aumento da temperatura do ar (Marques et al., 2018).

O aumento da temperatura ocular como resultado do estresse térmico, ocorre devido ao aumento correspondente das atividades no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), que constituem o sistema de controle central responsável pela regulação da temperatura corporal (Stewart et al., 2008) e, que esta medida pode ser precisa na avaliação do estresse térmico em animais homeotérmicos, sendo obtida sem interferência da pele ou pelos, provando ser uma medida consistente das mudanças de temperatura como resposta ao estresse do que outras áreas anatômicas.

Camerim et al. (2016) citam que a elevação da temperatura do ar provocou o aumento significativo da temperatura da cabeça de galinhas poedeiras, sendo que a elevação da temperatura desta parte do corpo das aves, se deu devido essa região ser membranosa e possuir uma rica rede vascular, fazendo desta uma importante região de termólise, onde ocorre grande parte das trocas de calor sensível dos animais para o

ambiente, fato este que também pode ser evidenciado ao se verificar o aumento da temperatura pupilar das aves que foram avaliadas na presente pesquisa, conforme a elevação da temperatura do ar.

Constatou-se aumento significativo ($P < 0.05$) médio de 17,9; 18,6 e 38,4%, respectivamente, nas dimensões pupilares Dmenor, Dmaior e da AP, respectivamente, das galinhas d'Angola, conforme a elevação da temperatura do ar, fatos também observados por Lopes Neto et al. (2018) e Marques et al. (2018), ao avaliarem caprinos da raça Boer submetidos a diferentes temperaturas do ar. Isso possivelmente se deve à dilatação pupilar dos animais estar associada à ativação do sistema nervoso autônomo (feixe simpático) (Laeng et al., 2012), em resposta ao estresse térmico, pois, a pupila reflete as atividades do sistema nervoso autônomo em particular, ampliando-se (midríase) como consequência da exposição à elevadas temperaturas do ar (exposição ao estresse térmico) (Lempert et al., 2015). O aumento do diâmetro pupilar das aves também pode estar associado à descarga de adrenalina no corpo dos animais, que ocorre quando as glândulas suprarrenais secretam uma quantidade excessiva deste hormônio, em resposta a determinados estímulos, como o estresse térmico.

Dessa forma, as alterações nas dimensões e na temperatura pupilar dos animais, quando submetidos a diferentes temperaturas do ar, estão intensamente relacionadas com as respostas dos mecanismo termorregulatórios acionados pelo sistema nervoso autônomo, refletindo as alterações nas respostas fisiológicas, devido ao esforço realizado pelos animais na tentativa de manter a temperatura corporal em estreitos limites de variação, mesmo quando submetidos a condições de temperaturas do ar estressantes.

Conclusão ou Considerações finais

Com o aumento da temperatura do ar, houve aumento da dilatação pupilar e da temperatura pupilar nos animais, e essas medidas podem ser utilizadas na avaliação da condição de conforto ou estresse térmico das galinhas-d'angola.

Referências

Camerini, N. L.; Silva, R. C.; Nascimento, J. W. B.; Oliveira, D. L.; Souza, B. B. Variação da temperatura superficial de aves poedeiras criadas em dois sistemas de criação utilizando termografia. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 12, n. 2, p.145-152, 2016.

Demos, K. E.; Kelley, W. M.; Ryan, S. L.; Davis F. C.; Whalen P. J. Human Amygdala Sensitivity to the Pupil Size of Others. **Cerebral Cortex**, n. 18, n. 12, p.2729-2734, 2008.

Ferreira E. B.; Cavalcanti P. P.; Nogueira D. A. **ExpDes.pt: Experimental Designs package**

(Portuguese). R package version 1.1.2. 2013.

Furlan, R. L.; Macari, M. Termorregulação. In: Macari, M.; Furlan, R. L.; Gonzales, E. (Eds.) **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002. p. 209-230.

Helene, O.; Helene, A. F. Some aspects of the optics of the human eye. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, n. 3312 p. 1-8, 2011.

Laeng, B.; Sirois, S.; Gredebäck, G. Pupillometry: a window to the preconscious? **Perspect. Psychological Science**, n. 7 v. 1, p. 18-27, 2012.

Lamarca, D. S. F.; pereira, D. F.; Magalhaes, M. M.; Salgado, D. D. Climate Change in Layer Poultry Farming: Impact of Heat Waves in Region of Bastos, Brazil. **Revista Brasileira de Avicultura**, v. 20, n. 4, p. 657-664, 2018.

Lempert K. M.; Chen Y. L.; Fleming S. M. Relating Pupil Dilation and Metacognitive Confidence during Auditory Decision-Making. **PLoS One**. v. 10, n. 5, p. 1-12, 2015.

Lopes Neto, J. P.; Marques, J. I.; Furtado, D. A.; Lopes, F. F. M.; Borges, V. P.; Araújo, T. G. P. Pupillary stress index: A new thermal comfort index for crossbred goats. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, p. 866-871, 2018.

Marques, J. I., Lopes-Neto, J. P., Nascimento, J. W. B., Talieri, I. C., Medeiros, G. R., Furtado, D. A. Pupillary dilation a thermal stress indicator in Boer crossbred goats maintained in a climate chamber. **Small Ruminant Research**, n. 158, p. 26-29, 2018.

Mendes, A. S. I.; Gudoski, D. C. I.; Cargnelutti A. F. I. I.; Silva, E. J. I.; Carvalho, E. H. I.; Morello, G. M. I. I. I. Factors that Impact the Financial Performance of Broiler Production in Southern States of Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 16, n. 1, p. 113-120, 2014.

Nahashon, S. N.; Adefope, N.; Amenyenu, A.; Tyus, J.; Wright, D. The effect of floor density on growth performance and carcass characteristics of French guinea broilers. **Poultry Science**, v. 88, n. 11, p. 2461–2467, 2009.

Pedrotti, M.; Tedesco, A.; Mirzaei, M. A.; J Chardonnet, J. R. Automatic stress classification with pupil diameter analysis. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 30, p. 1-17, 2014.

Stewart, M., Stafford, K. J., Dowling, S. K., Schaefer, A. L., Webster, J. R. Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anaesthetic. **Physiology & Behavior**, v. 93, n. 1, p. 789-797, 2008.

2. BIOLOGIA VEGETAL

ANÁLISE DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA ATRAVÉS DE INDICADORES EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, LONDRINA, PR.

Lilian Buss Cardoso Kühlewein^{1*}; Joel Leandro de Queiroga²

¹Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid, PR-445, Km 380, Campus Universitário, Londrina, PR, 86057-970, Brasil; ²Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP 340, Km 127 s/n, Jaguariúna, SP, 13820-000, Brasil.

*liliankuhlewein@gmail.com; joel.queiroga@embrapa.br

Área temática: Biologia Vegetal

Resumo: Introdução e objetivo: O acompanhamento do desenvolvimento das espécies plantadas em uma área em restauração necessita do estabelecimento de indicadores que permitam avaliações periódicas durante o desenvolvimento do projeto. Este trabalho analisou o processo de restauração ecológica de um reflorestamento com espécies nativas, o Projeto Primavera no Parque Estadual Mata dos Godoy através da aplicação de protocolo de monitoramento de áreas em restauração por uma matriz universal de indicadores ecológicos. Metodologia: em uma área mais homogênea deste reflorestamento, foram alocadas 5 parcelas amostrais de 12m x 12m para coleta de dados em setembro de 2011. Resultados e discussão: o indicador cobertura de solo foi superior a 80%, indicando conformidade adequada. Quanto à estratificação, apresentava-se dois estratos, um mais uniforme e outro com algumas espécies emergentes. Quanto ao estágio sucessional (fitofisionomia), a área foi considerada como uma capoeirinha/capoeira, estando então os indicadores estratificação e estágio sucessional (fitofisionomia) na conformidade adequada. Foi observada uma considerável invasão por *Panicum maximum* Jacq. (capim colônia), sendo crítica esta situação, uma vez que em nenhuma parcela evidenciou-se um banco de plântulas. Conclusão: foi considerado necessário o controle desta espécie gramínea invasora, e avaliações periódicas da regeneração natural para o sucesso da restauração ecológica desta área.

Palavras-chave: Indicadores ecológicos. Monitoramento. Regeneração.

Introdução

Os projetos de recuperação visam melhorar as condições do meio em face à degradação provocada por alguma atividade humana seja agrícola, agropecuária, industrial, de mineração, de ocupação habitacional, bem como de áreas que sofreram degradação por processos de intempéries não-antrópicas como assoreamento natural, escorregamento de massas, etc.

Considerando como uma área de pesquisa relativamente nova e envolvendo diferentes áreas do conhecimento, Dias & Mello (1998), afirmam que são comuns as citações de termos como recuperação, restauração e reabilitação utilizados como sinônimos de um único processo. Entretanto não consideram fundamental a

padronização dos termos, mas sim a realização do processo utilizando-se do termo que melhor o represente.

A recuperação de uma área degradada ocorre por meio do processo de sucessão ecológica. A sucessão é lenta e gradual e pode ocorrer em uma área antes desabitada sendo denominada de sucessão primária e quando a sucessão ocorre em uma área onde antes já se constituía um ecossistema, como uma área florestal desmatada, ela é denominada de sucessão secundária. A sucessão deve ser entendida não como uma simples substituição de espécies no tempo, mas sim como uma substituição de grupos ecológicos ou categorias sucessionais.

Um projeto de recuperação pode ser planejado segundo diferentes conceitos e com etapas distintas, mas sempre há uma fase de avaliação das condições atuais da área degradada. Esta é uma das principais fases dentro de um programa, pois somente a partir de um aprofundado conhecimento dos fatores de degradação e das características da área degradada propriamente dita é que se poderá identificar as dificuldades e se definir as estratégias que deverão ser empregadas para a restauração da formação vegetal (Rodrigues & Gandolfi, 2004)

Segundo Durigan (2011) é necessária uma avaliação constante no processo de implantação de um projeto de recuperação, sendo realizada em diferentes momentos entre o início e o final do projeto, o que se denomina de monitoramento. E para realizar esta comparação são necessários indicadores, sendo estas variáveis perfeitamente identificáveis, fáceis de medir, de fácil compreensão e que representem, de fato, o que se quer avaliar, de modo que mostrem claramente a situação em cada momento.

Neste sentido, Gandara & Uehara (2011) organizaram uma publicação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), com estudo de protocolos de monitoramento de áreas em restauração desenvolvido por diversos especialistas em Restauração Ecológica com o objetivo de selecionar indicadores para qualidade de áreas em regime de recuperação cujos parâmetros para avaliação sejam simples, de fácil mensuração e análise.

Segundo Gandara & Uehara (2011), na elaboração dos protocolos considerou-se que existem dois horizontes temporais importantes em termos de monitoramento da restauração: o acompanhamento temporal dos parâmetros estabelecidos para posterior avaliação do projeto e o acompanhamento a longo prazo (não restrito ao período de execução de um projeto) do processo ecológico da restauração em determinada área. O

primeiro caso aplica-se às restaurações compulsórias ou financiadas com recursos de fundos públicos; o segundo, aplica-se às restaurações voluntárias e ao monitoramento – a longo prazo – da restauração atrelada a outros objetivos. Neste contexto, este estudo teve por objetivo realizar uma análise em uma área de recuperação com reflorestamento de espécies nativas no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) através da aplicação do protocolo de monitoramento de áreas em restauração segundo Gandara & Uehara (2011) por uma matriz universal de indicadores ecológicos a fim de obter dados que pudessem indicar o grau de desenvolvimento do ecossistema avaliado.

Metodologia

O Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) está localizado na região Norte do Estado do Paraná, no distrito de São Luiz, pertencente ao município de Londrina. O PEMG é uma das maiores Unidades de Conservação do norte do Paraná. Em meio a uma matriz de pastagens e culturas anuais, sua vegetação, juntamente com a de outros pequenos fragmentos, representa entre 1 a 3% da vegetação que originalmente havia na região. Esse mosaico de habitats é extremamente importante para a manutenção do que resta da diversidade biológica, pois permite a sobrevivência de diversas espécies, além de propiciar uma excelente oportunidade para a recreação e a observação da beleza cênica (Torezan, 2006).

A área de estudo foi delimitada em um reflorestamento do PEMG denominado Projeto Primavera, com 6 hectares implantado em setembro de 2003. A coleta de dados ocorreu em setembro de 2011, em uma área mais homogênea deste reflorestamento, com borda próxima a floresta nativa do PEMG. Seguiu-se uma matriz de indicadores universais para monitoramento de áreas em recuperação elaborada por pesquisadores da área de Restauração Ecológica de várias instituições e universidades brasileiras, sendo esta matriz compilada em uma publicação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo organizada por Gandara & Uehara (2011).

Os indicadores universais utilizados foram: (1) a cobertura do solo, (2) a estratificação, (3) a fitofisionomia e (4) a presença de espécies lenhosas invasoras. Quanto aos métodos utilizados para a coleta de dados de cada indicador: cobertura do solo por espécies lenhosas (estabeleceu-se linhas onde se avaliou a cobertura do solo por espécies lenhosas nativas); estratificação e fitofisionomia (análise visual dos estratos presentes); e espécies lenhosas invasoras (notou-se a presença ou ausência das espécies).

A área de estudo foi dividida em 5 parcelas de 12m x 12m, a fim de cada parcela possuísse um traçado diagonal de 15m para a devida aplicação do método de estimativa da cobertura de copas. As parcelas foram instaladas com uma distância de 5m. Em cada parcela ao término da marcação dos quatro vértices, traçou-se a trena de 15m em diagonal, e as extremidades foram unidas por um fio de barbante. As espécies que foram perpassadas pela trena foram marcadas para a posterior coleta de medida de suas copas.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos foram avaliados com base nos critérios de conformidade também estabelecidos pela SMA/SP, que definem valores de referência para avaliação dos diferentes indicadores em função do tempo de implantação do projeto.

O indicador cobertura de solo foi obtido a partir da medida da projeção das copas das espécies sobrepostas no traçado diagonal de 15m das parcelas (Tabela 1).

Tabela 1 - Medida da copa das espécies lenhosas distribuídas em cinco parcelas amostrais no Projeto Primavera do PEMG

Parcela	Indivíduo	Medida da copa (m)
01	01	3,15 m
01	02	3,83 m
01	03	7,66 m
02	01	1,17 m
02	02	3,92 m
02	03	6,64 m
02	04	5,03 m
03	01	3,45 m
03	02	3,09 m
03	03	4,10 m
04	01	6,99 m
04	02	8,60 m
05	01	3,85 m
05	02	4,52 m
05	03	9,68 m
05	04	5,97 m

Fonte: Kühlewein (2011)

As medidas da projeção de cada copa sobreposta no traçado diagonal das parcelas foram somadas, multiplicadas pelo valor 100 e divididas por 15 (traçado diagonal de 15 m), como indicado abaixo:

$$C\% \text{ da parcela} = 100 (\Sigma P_i) / 15$$

Foi calculado uma média dos valores obtidos nas cinco parcelas, gerando um valor médio de estimativa da cobertura de copas (C) para a área de estudo:

$$C\% \text{ média} = (\Sigma C\% \text{ parcelas}) / 5 \quad C\% \text{ média} = 108,864\%.$$

O valor final da porcentagem de cobertura foi superior a 80%, indicando que o reflorestamento segundo o indicador cobertura de copas estava em conformidade adequada.

Quanto à estratificação, foram identificados dois estratos, um mais uniforme e outro com algumas espécies emergentes (figura 1A). Quanto ao indicador fitofisionomia, definido como a aparência apresentada por uma comunidade, de acordo com a metodologia utilizada, as observações realizadas indicaram que a comunidade se encontrava em estágio sucessional capoeirinha/capoeira (figura 1B). Os indicadores estratificação e fitofisionomia demonstraram que a área analisada correspondia a uma conformidade considerada adequada.

Figura 1 – Vista parcial da área do reflorestamento Primavera demonstrando sua estratificação (A); Vista parcial do reflorestamento Primavera demonstrando sua fitofisionomia (B).



Fonte: Kühlewein (2011)

Não observou-se a presença de espécies lenhosas invasoras na área analisada, porém, foi observada uma invasão por *Panicum maximum* Jacq. (capim-colonião) (figura 2A). Considerou-se crítica esta invasão, uma vez que em todas as parcelas não evidenciou-se um banco de plântulas, ou seja, ausência de um sub-bosque regenerante (figura 2B).

Figura 2 – Presença de *Panicum maximum* Jacq. (capim-colonião) na área do Projeto Primavera (A); Presença de *Panicum maximum* Jacq. (capim-colonião) nas parcelas (B).



Fonte: Kühlewein (2011)

Também foi observado a alta densidade da comunidade desta gramínea invasora ao longo da área de reflorestamento, e no interior de cada parcela analisada o que pode explicar a ausência de espécies em regeneração natural, possivelmente devido ao consequente impedimento de formação de banco de plântulas pelo abafamento que o capim-colonião proporciona, impedindo a incidência da luz solar sobre o solo.

Deste modo, a área amostrada não apresentava um estrato herbáceo em recuperação abaixo das espécies lenhosas em desenvolvimento, e desta forma o processo de regeneração natural não ocorria como esperado para uma restauração adequada da área.

Então, dentro da área amostrada, sendo uma parcela mais homogênea da área total de 6 hectares do reflorestamento do Projeto Primavera no PEMG, a cobertura de solo pelas copas das espécies arbóreas encontrou-se em conformidade adequada.

Há uma ligeira estratificação, com um estrato formado onde as copas tendem a serem uniformes em altura e algumas espécies emergentes foram constatadas na área de amostragem. A área deste reflorestamento havia completado 8 anos de plantio, e para melhor visualização da estratificação, segundo Gandara & Uehara (2011), é necessários 10 anos plenos de plantio, para um monitoramento com avaliação mais definidos.

A fitofisionomia da área amostrada demonstrou ser uma capoeirinha, que tende a se estruturar em uma capoeira, o que de modo mais concreto segundo Gandara & Uehara

(2011) pode ocorrer após 10 anos de plantio. Porém já há presença de um estrato mais uniforme e espécies emergentes, indicadores de fisionomia capoeira. Assim considerou-se a área de estudo em um estágio parcial capoeirinha/capoeira, estando a formação analisada na conformidade classificada como adequada para os indicadores ecológicos de estratificação e fitofisionomia.

Não houve a identificação da presença de espécies lenhosas invasoras. Porém, na área de amostragem e também em praticamente todo o limite do reflorestamento do Projeto Primavera houve a presença da espécie exótica invasora *Panicum maximum* Jacq. (capim-colonião).

Em cada parcela de amostragem analisada não foi observado a existência de plântulas e também de sub-bosque lenhoso, provavelmente devido a invasão do capim-colonião. Quanto a esse problema da presença de espécie exótica no reflorestamento, deve-se haver preocupação com os objetivos almejados no projeto de recuperação de área degradada.

Conclusão

Sendo esta área de reflorestamento dedicada a uma busca de restauração ecológica, e estando inserida no interior de uma Unidade de Conservação, pode-se considerar em conformidade crítica esta presença abundante do capim-colonião e desta forma é necessária uma intervenção adicional, utilizando-se primeiramente do controle para a eliminação deste fator degradante e após, um planejamento de enriquecimento, adensamento e/ou condução da regeneração natural na área.

O reflorestamento do Projeto Primavera torna-se uma área de importância por sua localização. Está nos limites laterais de outra área de reflorestamento, o Projeto Madeira, e também tem um de seus limites proximamente à borda da área nativa (Trilha dos Catetos) do PEMG. O desenvolvimento de uma recuperação de forma a favorecer um sucesso no processo de sucessão secundária torna-se imprescindível para o estabelecimento de um novo ecossistema capaz de possuir sua funcionalidade.

A prática de um projeto de recuperação de área degradada através da implantação de um reflorestamento, é uma ação que possibilita restabelecer a formação vegetal nativa em áreas antes impactadas e sem uso. O incentivo de fortalecer a flora nativa no interior de uma Unidade de Conservação, como é o PEMG, é um processo experimental que tem sua importância tanto ecológica quanto social.

E em todos os projetos que apliquem tal objetivo, o monitoramento e a avaliação do percurso deste projeto implantado, tem uma grande relevância no acompanhamento dos processos ecológicos. A utilização de métodos que embasem uma metodologia de recuperação de ecossistemas traz em si o valor de identificar no próprio ambiente características que demonstrem a qualidade ou não do processo, como são os indicadores ecológicos.

A utilização da matriz universal de indicadores ecológicos para monitoramento de áreas em recuperação possibilitou uma avaliação objetiva do reflorestamento do Projeto Primavera no PEMG através da análise de indicadores como cobertura do solo, estratificação, fitofisionomia e presença de espécies invasoras, sendo estes de fácil aplicação quanto a identificação, medição, e compreensão e que puderam revelar o grau de desenvolvimento atual deste ecossistema avaliado.

A avaliação deve ocorrer em intervalos de períodos e sempre gerar um monitoramento para o melhor progresso da recuperação esperada. Esta ação periódica permite demonstrar o processo de regeneração de um novo ecossistema em suas conformidades adequadas, mas também, principalmente, possibilitar a identificação de algum fator que esteja impedindo-o de prosseguir naturalmente no processo de sucessão secundária, havendo assim a necessidade de uma intervenção para alcançar devidamente os objetivos almejados para uma restauração com qualidade ecológica.

Referências

CRESTANA, M. de S. M. (Org.) et al. **Florestas** – sistemas de recuperação com essências nativas, produção de mudas e legislações. 2^a. ed. Campinas, CATI, 2004. 216p.

DIAS, L.E; MELLO, J.W.V.de. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, 1998. 251 p.

DURIGAN, G. O uso de indicadores para monitoramento de áreas em recuperação. In: GANDARA, F. B.;

UEHARA, T.H.K. (Org.). **Monitoramento de áreas em recuperação**: subsídios à seleção de indicadores para avaliar o sucesso da restauração ecológica. São Paulo : SMA, 2011. 68 p.

Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar/>>.

GANDARA, F. B.; UEHARA, T.H.K. (Org.). **Monitoramento de áreas em recuperação:** subsídios à seleção de indicadores para avaliar o sucesso da restauração ecológica. São Paulo : SMA, 2011. 68 p.

Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar/>>.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: USP/FAPESP, 2004. 320p.

TOREZAN, J.M.D. **Ecologia do Parque Estadual Mata dos Godoy.** Londrina: Itedes, 2006. 169p.

ANÁLISE DOS TRANSIENTES DA FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA A ENTRE DUAS ESPÉCIES DE BROMÉLIAS COM SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS ECOLÓGICOS

Icaro Leite Souza^{1*}; João Pedro Zanardo de Andrade¹; Geraldo Rogerio Faustini Cuzzuol¹; Luis Fernando Tavares de Meneses¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo
*Autor correspondente: icaro_pc2@hotmail.com

Área temática: Fisiologia Vegetal

Resumo: **Introdução:** Nas restingas capixaba a bromélias *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm. e *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. dominam o sub-bosque da formação arbustiva aberta não inundável. Apesar coexistirem no mesmo habitat, alguma diferenciação pode ser requerida para essa coexistência, como a capacidade fotossintética de explorar ambientes com exposição plena ao sol. **Objetivo:** Nós analisamos a dinâmica da atividade fotoquímica da fotossíntese em duas espécies de bromélias com sobreposição de nicho ecológico para verificar a sua capacidade aclimatativa em ambientes com exposição solar plena. **Metodologia:** O estudo foi realizado no Parque Estadual Paulo Cesar Vinha, Guarapari-ES. As avaliações foram feitas em dez indivíduos de cada espécie. Realizamos medições de fluorescência da clorofila *a* e o teor relativo de pigmentos. **Resultados e discussão:** Os dados da coletados permitiram observar comportamentos distintos entre as espécies de bromélias nas diferentes etapas da cadeia de transporte de elétrons e no teor relativo de clorofila. **Conclusão:** Os resultados encontrados indicam uma melhor resposta aclimatativa das plantas de *Vriesea procera* crescendo em pleno sol em comparação com as plantas de *Aechmea nudicaulis*. Porém, mais estudos são necessários para elucidar a dinâmica da distribuição espacial entre essas duas espécies de bromélias em condições de irradiância contrastantes.

Palavras-chave: Atividade fotoquímica da fotossíntese, restinga, resposta aclimatativa.

Introdução

Nos ecossistemas naturais, é comum encontrarmos plantas com sobreposição de nicho ecológico competindo pelos mesmos recursos (Dickie et al., 2005). Em detrimento disso, algumas espécies desenvolvem um conjunto de ajustes fisiológicos, morfológicos e bioquímicos para explorarem recursos de ambientes mais hostis, e assim evitar a competição (Taiz & Zeiger, 2017).

Nesse contexto, as espécies de bromélias *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm. e *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb., que dominam o sub-bosque da formação arbustiva aberta não inundável do ecossistema restinga, associado ao domínio da mata atlântica, distribuem-se de forma sobreposta, tanto no interior das ilhas de vegetação quanto no exterior, em plena exposição solar (Pinheiro & Borghetti, 2003; Uribe et al., 2020).

Apesar dessas espécies de bromélias, que apresentam características ecofisiológicas semelhantes, coexistirem no mesmo habitat, alguma diferenciação pode ser requerida para essa coexistência (Amarasekare, 2003). Como a capacidade aclimatativa de explorarem a radiação solar em ambientes com exposição solar plena. Essa diferenciação, geralmente, resulta na capacidade de uma das espécies em explorar ambientes mais hostis e, dessa forma, aumentar sua faixa de dispersão (Amarasekare, 2003).

Ademais, dentre os processos fisiológicos que ocorrem nas plantas, um dos mais sensíveis a alterações nas condições ambientais é a atividade fotossintética (Chen et al., 2016; Liu & Huang, 2008; Slot et al., 2019). Em detrimento disso, o uso de técnicas como a fluorescência transiente da clorofila *a*, vem se tornando cada vez mais utilizada, pois além de confiável, também representa uma importante forma de se realizar avaliações não destrutíveis e em campo (Stirbet et al., 2014).

Portanto, o objetivo desse estudo foi analisar a dinâmica da atividade fotoquímica da fotossíntese das espécies *Vriesea procera* e *Aechmea nudicaulis* para verificar a sua capacidade aclimatativa em ambientes com exposição solar plena.

Metodologia

O estudo foi realizado no Parque Estadual Paulo Cesar Vinha (PEPCV), localizado no município de Guarapari-ES (20°33'-20°38'S e 40°23'-40°26'W), com área de aproximadamente 1.500 hectares que abrange ecossistemas de restinga. O clima da região é do tipo Aw tropical, segundo a classificação de Köppen, com verão quente e chuvoso e inverno seco, apresentando temperatura média anual de 24°C, precipitação média anual de 1270 mm e umidade relativa média anual de 80% (CEPEMAR, 2007).

As espécies estudadas foram as bromélias que vivem no sub-bosque formação arbustiva aberta não inundável *Vriesea procera* e *Aechmea nudicaulis* (Figura 1).

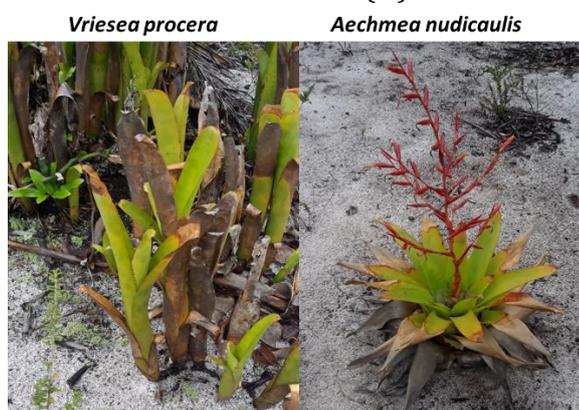
As avaliações foram realizadas em dezembro de 2021, seguindo um delineamento inteiramente casualizado, onde dez indivíduos de cada espécie foram selecionados, levando como critério de escolhas indivíduos diâmetro da roseta entre 20 e 30 centímetros para *Vriesea procera* e de 10 a 20 centímetros para *Aechmea nudicaulis*.

sendo cada indivíduo representando uma unidade amostral das populações.

Realizou-se medições de fluorescência da clorofila *a* utilizando um fluorômetro portátil modelo Handy-PEA (Hansatech, King's Linn Norfolk, UK). As medidas foram

realizadas em folhas na porção mediana do vértice foliar das bromélias previamente adaptadas a quarenta minutos de escuro utilizando clipes foliares. Após a aclimação ao escuro, as folhas foram expostas a um pico de luz vermelha de $3.000 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. As intensidades de fluorescência foram registradas entre $20\mu\text{s}$ e 1s , onde: $20\mu\text{s}$ é a fluorescência inicial (F_0) e $\pm 300\text{ms}$ a fluorescência máxima (F_M). A partir das intensidades de fluorescência, foram calculados os parâmetros estabelecidos pelo Teste JIP (Strasser & Strasser, 1995) expressos na Tabela 1. O teor relativo de pigmentos foi obtido com o clorofilômetro SPAD-502 (Minolta, Osaka, Japão).

Figura 1 – Espécies de Bromélias estudadas. *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm. e *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb..



Fonte: Souza, I. L.

Tabela 1 – Significados dos parâmetros da fluorescência transiente da clorofila *a*, calculados pelo teste JIP, baseado nos parâmetros descritos por Strasser & Strasser, 1995.

Parâmetros do teste JIP	Significados
ABS/RC	Fluxo específico de absorção de elétrons por centro de reação
TR ₀ / RC	Fluxo específico de captura de elétrons por centro de reação
ET ₀ / RC	Energia transportada nas etapas iniciais da cadeia de transporte de elétrons por centro de reação
RE ₀ / RC	Energia transportada nas etapas finais da cadeia de transporte de elétrons por centro de reação
DI ₀ / RC	Fluxo específico de energia dissipada por centro de reação
PI _{abs}	Índice de desempenho potencial do fotossistema II
PI _{total}	Índice de desempenho fotoquímico total

Resultados e discussão

Os dados da fluorescência da clorofila *a*, detalhados pelo teste JIP (Strasser & Strasser, 1995), (ver significados em Tabela 1) permitiram observar comportamentos distintos entre as espécies de bromélias nas diferentes etapas da cadeia de transporte de elétrons (Figura 2). Em *Aechmea nudicaulis*, o PI_{abs} foi 79,3% superior em comparação com *Vriesea procera*. Enquanto que em *Vriesea procera* o RE_0/RC e o PI_{total} foram, respectivamente, 48,9% e 57,8% superior em comparação com *Aechmea nudicaulis*. Esses resultados indicam que nas etapas iniciais de transporte de elétrons, até o PSII (fotossistema II), *Aechmea nudicaulis* apresentou melhor eficiência, ao passo que, nas etapas finais de oxi-redução do PSI (fotossistema I), *Vriesea procera* apresentou melhor eficiência.

Em relação ao teor relativo de clorofila (Figura 3), *Aechmea nudicaulis* apresentou valor 68,5% superior em comparação *Vriesea procera*. Essa diferença também é perceptível visualmente, com as plantas de *Aechmea nudicaulis* apresentando uma coloração mais escura em comparação com *Vriesea procera* (Figura 1).

As folhas de plantas com coloração mais escuras, geralmente tem maior teor de clorofila, e são mais adaptadas à sombra (Kramer & Kozlowski, 1979). Em razão disso, aumentam a captura de luz adicionando mais clorofilas de antenas ao PS II (Taiz & Zeiger, 2017). Isso pode explicar a maior eficiência do PS II observado em *Aechmea nudicaulis*. Dessa forma, os resultados encontrados indicam uma melhor resposta aclimatava em pleno sol em *Vriesea procera* em comparação com *Aechmea nudicaulis*. Visto que estudos sobre a respostas aclimatativa de plantas expostas ao excesso de irradiância indicam que estas apresentam diminuição na eficiência do PS II como consequência da mudança no direcionamento da energia fotoquímica, por meio da dissipação (Gonçalves et al., 2007; Santos Jr et al., 2006), e também como forma de proteção das etapas mais sensíveis à fotoinibição da cadeia de transporte de elétrons (Oukarroum et al., 2016; Stirbet et al., 2014).

Ademais, esse resultado também é corroborado pela distribuição de ambas espécies no habitat, onde observa-se uma maior colonização das plantas de *Vriesea procera* em pleno sol (Assim et al., 2004).

Figura 2 – Parâmetros da fluorescência da clorofila *a*, deduzidos pelo teste JIP em folhas das espécies *Vriesea procera* e *Aechmea nudicaulis*. Barras correspondem ao desvio padrão. Para o significado das siglas ver Tabela 1.

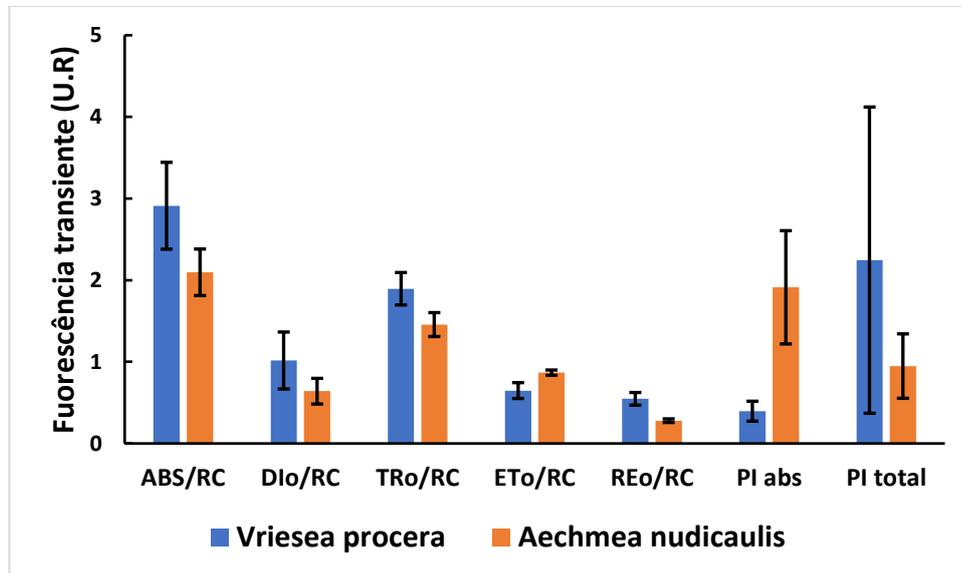
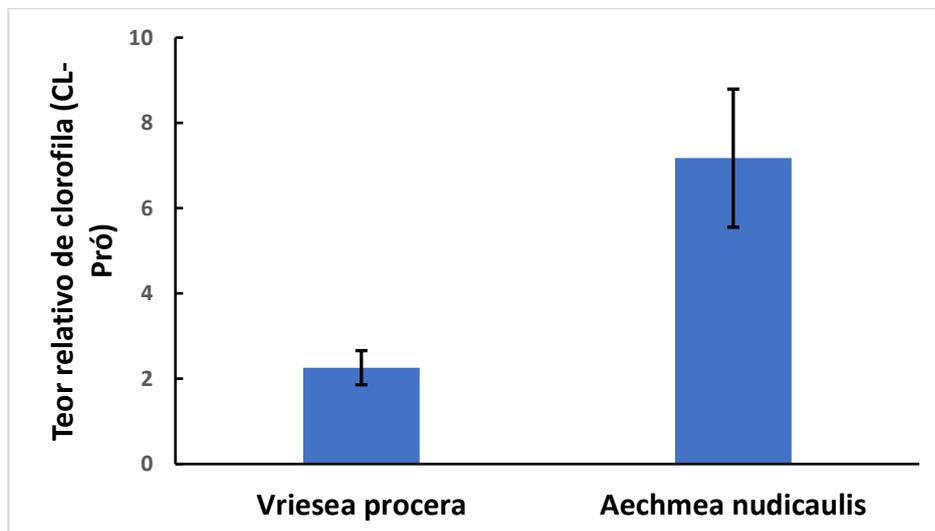


Figura 3 – Teor relativo de clorofila em folhas das espécies *Vriesea procera* e *Aechmea nudicaulis*. Barras correspondem ao desvio padrão. Para o significado das siglas ver Tabela 1.



Conclusão

Os resultados encontrados permitem indicar que, em ambientes com exposição solar plena, os indivíduos da espécie *Vriesea procera* possuem uma melhor resposta aclimatativa da atividade fotoquímica da fotossíntese em comparação com indivíduos da espécie *Aechmea nudicaulis*. Porém, mais estudos são necessários para elucidar a dinâmica da distribuição espacial entre essas duas espécies de bromélias em condições

de irradiância contrastastes, como a investigação de outros atributos ecofisiológicos, como a dinâmica de alocação do carbono e as trocas gasosas, além dos atributos reprodutivos, como o ciclo fenológico fenológicos e dispersão de sementes.

Referências

- AMARASEKARE, P. Competitive coexistence in spatially structured environments: A synthesis. **Ecology Letters**, v. 6, p. 1109–1122, 2003.
- ASSIS1, A. M., THOMAZ, L. D., OBERDAN, J. P. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brassilica**, v. 18, p. 191-201, 2004.
- CEPEMAR. **Plano de manejo do Parque Estadual Paulo César Vinha**. Relatório Técnico COM RT. 2007.
- CHEN, S., YANG, J., ZHANG, M., STRASSE, R. J., QIANG, S. Classification and characteristics of heat tolerance in *Ageratina adenophora* populations using fast chlorophyll a fluorescence rise O-J-I-P. **Environmental and Experimental Botany**, v. 122, p. 126–140, 2016.
- DICKIE, I. A., SCHNITZER, S. A., REICH, 2 P. B., HOBBIE, S. E. Spatially disjunct effects of co-occurring competition and facilitation. **Ecology Letters**, v. 8, p. 1191–1200, 2005.
- GONÇALVES, J. F. C., SANTOS JR, U. M., NINA JR, A. R., CHEVREUIL, L. R. Energetic flux and performance index in copaiba (*Copaifera multijuga* Hayne) and mahogany (*Swietenia macrophylla* King) seedlings under two irradiance environments. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 19, p. 171-184, 2007.
- KRAMER, P. J., KOSLOWSKI, T. T. **Physiology of woody plants**. New York: Academic, 811p. 1979.
- LIU, X., HUANG, B. Photosynthetic acclimation to high temperatures associated with heat tolerance in creeping bentgrass. **Journal of Plant Physiology**, v. 165, p. 1947-1953, 2008.
- OUKARROUM, A., MADIDI, S. E. L., STRASSER, R. J. Differential heat sensitivity index in barley cultivars (*Hordeum vulgare* L.) monitored by chlorophyll *a* fluorescence OKJIP. **Plant Physiology and Biochemistry**, p. 1–38, 2016.
- PINHEIRO, F., BORGHETTI, F. Light and temperature requirements for germination of seeds of *Aechmea nudicaulis* (L.) Griesbach and *Streptocalyx floribundus* (Martius ex Schultes F.) Mez (Bromeliaceae). **Acta Botanica. Brasilica**, v. 17, p. 27–35, 2003.
- SANTOS JUNIOR, U. M., GONÇALVES, J. F. C., FELDPAUSCH, T. R. Growth, leaf nutrient concentration and photosynthetic nutrient use efficiency in tropical species planted in degraded areas in central Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 226, p. 299-309, 2006.
- SLOT, M., KRAUSE, G. H., KRAUSE, B., HERNÁNDEZ, G. G., WINTER, K. Photosynthetic heat tolerance of shade and sun leaves of three tropical tree species. **Photosynthesis Research**, v. 141, p. 119-130, 2019.
- STIRBET, A., RIZNICHENKO, G. Y., RUBIN, A. B., GOVINDJEE, A. Modeling chlorophyll *a* fluorescence transient: relation to photosynthesis. **Biochemistry. Biokhimiia**, v. 79, p. 291–323, 2014.

STRASSER, B., STRASSER, R. J. Measuring fast fluorescence transients to address environmental questions: the JIP-test. **Photosynthesis: From Light to Biosphere**, v. 5, p. 977-980, 1995.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 731, 2017.

URIBBE, F. P., NEVES, B. A. J., SUARA, S., DA COSTA., A. F. Morphological Variation in the *Vriesea procera* Complex (Bromeliaceae, Tillandsioideae) in the Brazilian Atlantic Rainforest, with Recognition of New Taxa. **Systematic Botany**, v. 45, p. 53-68, 2020.

Agradecimentos e financiamento

Os autores agradecem a CAPES pela concessão da bolsa.

EMPREGO DA CELULOSE NO PROCESSO DE PURIFICAÇÃO DO BIODIESEL: UMA REVISÃO

Pablo Henrique Silva Martins^{1*}; Witter Duarte Guerra¹; Ludimila Marques Silva¹; Karolynne Gomes Albuquerque²; Wesley da Silva Borges³.

¹ Discente. Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Programa de Pós-graduação em Biocombustíveis-Uberlândia-MG; ²Discente. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA. Itumbiara-GO; ³ Docente. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA Curso de Bacharel em Química. Itumbiara-GO.

*E-mail: pablomartins@ufu.br

Área temática: Biologia Vegetal

Resumo: A purificação do biodiesel, é normamente efetuada com a utilização de água quente, sendo a técnica mais empregada dentro da cadeia produtiva do biodiesel, porém, essa etapa de refino, possui a grande desvantagem de gerar uma grande quantidade de efluentes e assim conseqüentemente, culminar no aumento gradativo do custo de produção do biodiesel. Diante disso, objetivou-se revisar a literatura sobre o aproveitamento da celulose na etapa de purificação do biodiesel, de modo a identificar as diversas oportunidades de pesquisa e aplicação ainda a serem aprofundadas. Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado apenas um estudo bibliográfico exploratório para um levantamento qualitativo acerca do aproveitamento da celulose como metodologia de purificação do biodiesel, com a seleção de artigos a partir de 2015. Ficando evidenciado as quantidades infinitas de utilização da celulose com fins de purificação no processo produtivo do biodiesel, bem como a sua alta capacidade de retirada de constituintes indesejados como metais pesados, glicerina e metanol, tornando-se uma boa alternativa para o ramo, consolidando o processo como mais ecológico e evitando a formação exorbitante de efluentes e principalmente de subprodutos inoportunos.

Palavras-chave: Celulose. Biodiesel. Processo de purificação do biodiesel.

Introdução

A redução do impacto ambiental associado a grande crise energética mundial que nos cerca, tem feito com que investimentos na área de biocombustíveis sejam cada vez mais crescentes, tendo como grande foco, a busca por fontes mais limpas e que ao mesmo modo, sejam renováveis, tendo como resultado um menor impacto a natureza quando comparado àqueles advindos do petróleo (RODRIGUES E RONDINA, 2013). Como parâmetro que exemplifique essa virada de cenário, é a cada vez mais forte inserção do etanol e biodiesel na matriz energética brasileira, havendo uma evolução histórica no decorrer dos últimos tempos (PINHO e SUAREZ, 2017).

O biodiesel, é um combustível com potencial para ser utilizado como uma rota alternativa àqueles oriundos do petróleo, por aliar vantagens relacionadas a

biodegradabilidade e atoxicidade, além de baixa emissão de hidrocarbonetos e ausência de enxofre. A sua produção se baseia na reação de transesterificação de óleos e/ou gorduras animais com a utilização de um álcool de cadeia curta, tendo como subprodutos uma mistura de ésteres de ácidos graxos e o glicerol em duas fases imiscíveis entre si (BARROS, WUST e MEIER, 2008).

A purificação do biodiesel, é normamente efetuada por duas técnicas: a purificação úmida ou a seco. Costumeiramente, a purificação com água quente é a técnica mais empregada dentro da cadeia produtiva do biodiesel, porém mesmo sendo eficiente na eliminação de um conjunto de constituintes prejudiciais a qualidade desse biocombustível, essa etapa de refino, possui a grande desvantagem de gerar uma grande quantidade de efluentes e assim conseqüentemente, culminar no aumento gradativo do custo de produção do biodiesel. Diante disso, algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para incorporar algumas substâncias ao método a seco, onde já existem pesquisas relacionadas ao uso do silicato, resinas de troca iônica, carvão ativado e membranas, que por apresentarem sítios que interagem fortemente com moléculas polares presentes no biodiesel, como o metanol, etanol e o glicerol, se tornam de grande valia (SQUISSATO, et al., 2015).

Na busca por essas alternativas, surge como algo tecnológico, o aproveitamento da celulose como um adsorvente no processo de purificação do biodiesel, em virtude, de se tratar de um polímero natural e precursor de vários produtos dentro do setor atualmente, além de possuir características que facilitem o emprego como adsorventes como a ótima capacidade de remover compostos orgânicos (pesticidas e corantes) e a possibilidade de fabricação de monolitos que podem ser regenerados com etanol e assim viabilizar a sua reutilização dentro de processos de extração de impurezas contidas no biocombustível em questão (XIN, et al., 2016).

Diante do exposto, objetivou-se revisar a literatura disponível sobre o aproveitamento da celulose dentro da etapa de purificação da fabricação do biodiesel, de modo a identificar as diversas oportunidades de pesquisa e aplicação ainda a serem aprofundadas na área de biocombustíveis.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado apenas um estudo bibliográfico exploratório para um levantamento qualitativo acerca do aproveitamento

da celulose como metodologia de purificação do biodiesel. Os artigos a partir de 2015, foram selecionados por meio eletrônico acessados na *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e outras fontes de pesquisas científicas, tendo como critério para inclusão as seguintes características dos trabalhos encontrados: celulose na purificação do biodiesel; celulose como adsorvente na linha de produção de biodiesel; celulose como fase extratora de constituintes do biodiesel; monolitos de celulose como matriz de separação.

Resultados e discussão

Diversos tipos de materiais estão sendo alvo de estudos para o desenvolvimento de adsorventes para infinitas finalidades de setores industriais e tecnológicos. Nos dias atuais, a área da pesquisa vem buscando mais informações concretas sobre a utilização da celulose como um material adsorvente por possuir características como a sua alta biodegradabilidade e ser renovável, além de possuir um custo inferior quando comparados a outros tipos de biossorventes. A celulose nanocristalina (NCC), possui ainda, um vasto campo de estudo a ser desbravado e tem sido atualmente um dos biopolímeros mais utilizados em pesquisas científicas, pela sua extensa aplicação industrial, tendo o desenvolvimento atrelado a enzimas, reações de catalização, monolitos de extração e outros campos científicos. Além de tudo, por possuir uma quantidade de hidroxila em sua composição, há um direcionamento para mais aplicações promissoras no que se refere a um adsorvente altamente eficaz em processos de produção de biodiesel (WIDDYANINGSIH, *et al.*, 2020).

Segundo Avinash e Murugesan (2018), a separação adsortiva é um processo em que átomos, íons ou moléculas de uma substância se adere a uma superfície sólida, chamada de adsorvente e que um conjunto de estudos vem ganhando cada vez mais força, para uma confirmação dessa propriedade exercida pela celulose. O autor ainda cita, que algumas pesquisas possuem resultados surpreendentes no que se refere a remoção de impurezas do biodiesel, como ácidos graxos, glicerina livre, sódio e água.

Gomes, *et al.* (2015), se propuseram a realizar a purificação do biodiesel por lavagem a seco, empregando a celulose como um adsorvente natural, comparando em seguida os resultados obtidos com a purificação convencional utilizando água. As análises indicaram que o adsorvente proposto pelos autores, foram altamente eficazes na remoção de um conjunto de contaminantes do biodiesel, havendo uma diminuição nos índices de

acidez, alcalinidade, glicerina livre e turbidez, quando realizou-se uma comparação entre esses mesmos parâmetros com o biodiesel bruto e purificado com lavagem úmida.

Reis, et al. (2019), realizaram uma extração da celulose a partir da casca de amendoim e posteriormente empregaram a sua regeneração na forma de membrana, com o intuito de uma investigação da sua eficácia na purificação do biodiesel. Para essa confecção da membrana de celulose, foi utilizado 0,75 a 1,05g do polímero extraído da casca de amendoim e adicionado em água ultra pura posteriormente, com agitação à temperatura ambiente, em seguida adicionou-se 15 a 26,7 mL de hidróxido de bis (etilenodiamina) cobre (II). A solução foi purgada com gás nitrogênio e foi adicionado 0,20 a 0,60g de sulfato de sódio. Após seca, a membrana foi colocada em uma solução de HCL e lavada com água para em seguida ser deixada em acetona até o seu uso. Os autores, obtiveram como resultados uma membrana de celulose eficiente em retirar glicerol residual no biodiesel e nenhum parâmetro apresentou-se inferior ao método convencional.

Squizzato , et al. (2015), submeteram a utilização da polpa de eucalipto como adsorvente para remoção de glicerol livre, metanol, metais alcalinos e água advindos do biodiesel. Na pesquisa, a polpa foi caracterizada e assim houve uma otimização do tamanho da fibra utilizada dentro do processo. Também houve uma avaliação da adsorção de glicerol livre e metanol em função do tempo, tendo-se como resultado que o glicerol permaneceu abaixo dos limites estabelecidos pelo padrão europeu no decorrer do experimento. A fração do menor tamanho e com a conseqüente área de superfície maior, foi a fibra que apresentou melhores índices de eficácia na eliminação de impurezas presentes no biocombustível em questão. Além disso, os resultados mostraram que as concentrações de glicerol livre, metanol e água foram inferiores às obtidas pela purificação com água deionizada, sendo um indicativo de validação da técnica e uma prévia apresentação de seu potencial.

Xin, et al. (2016), retratam a facilidade de obtenção de materiais porosos advindos da celulose, como aerogéis e monolitos, tendo uma possibilidade de ser utilizados como matriz de separação em diversas áreas, incluindo setores da medicina e de biocombustíveis. A metodologia para preparação desses materiais, envolvem grandes desvantagens, como por exemplo a utilização de produtos altamente tóxicos e de alto custo. Diante do exposto, os autores forneceram uma nova rota de produção de monolitos de celulose, com estrutura altamente porosa, utilizando o acetato de celulose como

material de partida. Na pesquisa, ficou evidenciado o potencial para separação com grande eficácia de uma série de moléculas e substâncias em geral, apresentando-se assim como uma alternativa a incorporações em métodos de extração como a SBSE, pelas suas propriedades, como alta hidrofiliabilidade, resistência a solventes e força mecânica, justificando o porque de ser uma das matrizes mais importantes da atualidade e apresentando-se como ponto de partida de metodologias que envolvam a extração de glicerol na purificação de biodiesel e figurando-se como um método alternativo frente aos convencionais.

Considerações finais

Neste trabalho ficou evidenciado as quantidades infinitas de utilização da celulose com fins de purificação no processo produtivo do biodiesel, bem como a sua alta capacidade de retirada de constituintes indesejados como metais pesados, glicerina e metanol, tornando-se uma boa alternativa para o ramo, consolidando o processo como mais ecológico e evitando a formação exorbitante de efluentes e principalmente de subprodutos inoportunos. Por fim, é de grande valia mais pesquisas relacionadas a essa utilização da celulose, com estudos cada vez mais abrangentes que iram dar o suporte necessário para o crescimento do setor de biocombustíveis, tornando todo o processo em geral, mais limpo e mais verde.

Referências

- AVINASH, A.; MURUGESAN, A. **Judicious Recycling of Biobased Adsorbents for Biodiesel Purification: A Critical Review**. Environmental Progress & Sustainable Energy, Nadu- Índia, 2018.
- BARROS, A. A. C.; WUST, E.; MEIER, H. F. **EVALUATE THE WASTE FATTY ACID BY SCIENTIFIC AND TECHNICAL STUDY TO**. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 13, p. 255-262, Julho 2008.
- PINHO, D. M. M.; SUAREZ, P. A. Z. **Do Óleo de Amendoim ao Biodiesel- Histórico e Política Brasileira para o Uso Energético de Óleos e Gorduras**. Revista Virtual de Química, Brasília - DF, v. 9, p. 39-51, Fevereiro 2017.
- SQUISSATO, A. L. et al. **Eucalyptus pulp as an adsorbent for biodiesel purification**. Industrial Crops and Products, Uberlândia-MG, 19 Janeiro 2015. 1263-1274.
- WIDDYANINGSIH, L. et al. **Feasibility study of nanocrystalline cellulose as adsorbent of steryl glucosides from palm-based biodiesel**. Renewable Energy, Indonésia, n. 154, p. 99-106, 2020.

XIN, Y. et al. **A hierarchically porous cellulose monolith: A template-free fabricated, morphology-tunable, and easily functionalizable platform.** Carbohydrate Polymers, Suíça-Japão, 4 Outubro 2016.

GOMES, M. G. et al. **Purification of biodiesel by dry washing, employing starch and cellulose as natural adsorbents.** Fuel, Uberlândia- MG, 3 Abril 2015.

REIS, A. M. S. et al. **Regenerated Cellulose Membrane from Peanut Shell for Biodiesel Purification.** Journal of the Brazilian Chemical Society, Ituiutaba-MG, Brasil, 2019. 1-10.

RODRIGUES F.V., RONDINA D. **Alternativas de uso de subprodutos da cadeia do biodiesel na alimentação de ruminantes: glicerina bruta.** Acta veterinaria brasílica. 7, 91-99 (2013).

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA EM UMA ÁREA DE CERRADO *SENSU STRICTO*, NO NORTE DE MINAS GERAIS

Valquíria Moura Fernandes¹; Gardênia Ferreira¹; *; Sonia Ribeiro Arrudas¹; Leidivan Almeida Frazão² Maria das Dores Magalhães Veloso¹.

¹ Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES); ² Universidade Federal de Minas Gerais. ICA-UFMG

*Autor correspondente: doraveloso13@gmail.com

Área temática: Biologia Vegetal (AT2)

Resumo

No Cerrado são encontradas mais de 12 mil espécies vegetais, das quais quase metade são endêmicas e sequer foram estudadas. Desta forma, se os níveis atuais de degradação se mantiverem, a regeneração do bioma será impossibilitada. Nessa perspectiva, estudos sobre a dinâmica de comunidades florestais são primordiais, para o estabelecimento de ações para a conservação, manejo ou recuperação do bioma. Assim, este estudo teve como objetivo, realizar estudos florísticos e fitossociológicos, em uma área de cerrado *sensu stricto*, em processo de regeneração, no município de Padre Carvalho (MG). Foram plotadas 30 parcelas de 10 x 20 m (200 m²), totalizando 6.000m², onde todos os indivíduos vivos com DAP (diâmetro à altura do peito = 1,30 m do solo) foram amostrados. Foram calculados, no software Excel, os parâmetros quantitativos clássicos. Foram amostrados ao todo, 520 indivíduos, distribuídos em 74 espécies e 31 famílias botânicas. Com os dados levantados neste estudo pode-se concluir que a flora arbustivo-arbórea do cerrado *Sensu stricto*, na área de reserva em regeneração natural, da Norflor Empreendimentos Agrícolas Ltda, apresenta parâmetros fitossociológicos, índice de diversidade e equabilidade compatíveis com os padrões de ambientes do cerrado *sensu stricto* em regeneração.

Palavras-chave: Savana. Regeneração. Comunidades florestais. Fitossociologia.

Introdução

O Cerrado é a Savana com maior biodiversidade florística do mundo e a mais ameaçada (Mendonça *et al.*, 2008). Trata-se de um bioma que vem sofrendo pressões antrópicas, cada vez mais intensa, principalmente, pela abertura de novas fronteiras agrícolas. No Cerrado são encontradas mais de 12 mil espécies vegetais, destas, 44% são endêmicas (MMA, 2010), com ocorrências em diferentes fitofisionomias, desde formações abertas com vegetação campestres e savânicas, a formações mais densas, como o Cerradão (Ribeiro e Walter, 2008).

É estimado que, se o desmatamento do Bioma Cerrado mantiver nos níveis atuais, em menos de 30 anos, muito da biodiversidade restante será perdida antes mesmo de ter sido estudada (Strassburger *et al.*, 2017). Além disso, a regeneração do bioma poderá ser impossibilitada, não apenas por conta do intensivo uso da terra além dos limites de

recuperação natural, mas também, pela ação de gramíneas e ervas invasoras e do fogo (natural ou antrópico) (Bordino, Neto e Blini, 2018).

Segundo Braga *et al.*, (2015), a regeneração natural é um processo fundamental para se conhecer a dinâmica do ecossistema, pois demonstra o que está ocorrendo com a cobertura vegetal atual e permite fazer previsões sobre o que ocorrerá. Nessa perspectiva, a regeneração ocorre de acordo com os meios que possibilitam o ingresso e o estabelecimento de novos indivíduos e espécies, seja através do banco de sementes do solo, da chuva ou dispersão de sementes e do banco de plântulas (Pereira *et al.*, 2014; Campos e Jardim, 2020).

Nessa perspectiva, estudos sobre a dinâmica de comunidades florestais são primordiais, para o estabelecimento de ações pertinentes, seja para a conservação, manejo ou recuperação destas formações. Além disto podem ainda servir como indicadores de avaliação e monitoramento de áreas remanescentes, e propiciar a compreensão ecológica da comunidade florestal, subsidiando a recuperação florestal, o manejo sustentável e os efeitos da fragmentação florestal (Pereira *et al.*, 2014). Neste sentido, avaliar os parâmetros fitossociológicos que estruturam uma determinada comunidade vegetal é de fundamental importância, para implantação de políticas de manejo sustentado e de unidades de conservação em áreas remanescentes do Cerrado. Assim como, para o desenvolvimento de ações, visando a recuperação das áreas já exauridas pela exploração de recursos naturais. Este estudo teve como objetivo, realizar o levantamento florístico e fitossociológico, em uma área de cerrado *sensu stricto*, em processo de regeneração, no município de Padre Carvalho, norte de Minas Gerais.

Material e método

Foram plotadas 30 parcelas de 10 x 20 m (200 m²), totalizando 6.000m², onde todos os indivíduos vivos com DAP (diâmetro à altura do peito = 1,30 m do solo) foram amostrados e tomadas as medidas de DAP, com paquímetro digital e altura com vara de podão. Todos os indivíduos amostrados foram marcados com plaquinhas de alumínio, numeradas e coletadas estruturas vegetativas e/ou reprodutivas, para identificação e posterior depósito no Herbário Montes claros - MCMG. A partir dos dados coletados foram calculados, no software Excel, os parâmetros quantitativos clássicos: área basal (AB), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), densidade absoluta (DA), densidade

relativa (DR), dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR), além dos índices de valor de importância (IVI), diversidade (H') e equabilidade (J').

Resultados e discussão

Foram amostrados ao todo, 520 indivíduos, distribuídos em 74 espécies e 31 famílias botânicas. Dentre as famílias que mais se destacaram estão, Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae com 17, 6 e 5 espécies, respectivamente, sendo estes resultados similares aos relatados por Neriet *al.* (2007) e Bordino *et al.* (2018), em estudos realizados em áreas de cerrado. Quanto às espécies que apresentaram maior dominância, destacam-se *Eriotheca pubescens*, *Vochysia thyrsoidea* e *Dalbergia miscolobium*, com 16.03%, 13.06%, 8.33%, respectivamente. Com maior densidade estão as espécies *Dalbergia miscolobium*, *Eriotheca pubescens*, *Pouteria torta*, com 14.80%, 8.84%, 6.53%, respectivamente. Em relação à frequência relativa, três espécies ocorrentes no Cerrado se destacaram *Dalbergia miscolobium* (8.74%), *Kielmeyera coriácea* (5.70%) e *Pouteria torta* (5.32%). Quanto ao valor de importância, a espécie *Dalbergia miscolobium* que liderou em vários parâmetros, aparece com 31.88%, seguida por *Eriotheca pubescens*, 28.30% e *Pouteria torta* com 17.38%. As espécies, *Dalbergia miscolobium* e *Eriotheca pubescens* foram as espécies mais abundantes, com 14.81 % e 8.84 %, respectivamente (tabela 01). O índice de diversidade (H') encontrado foi de 3.52 e equitabilidade (J) de 0.56. Em relação ao índice de cobertura (IVC), as espécies *Eriotheca pubescens* (24,88) e *Dalbergia miscolobium* (23,14), foram as que mais se destacaram apresentando valores altos em relação às outras espécies amostradas. Das espécies encontradas na amostragem foi amostrada uma espécie protegida, *Caryocar brasiliensis* com apenas um indivíduo.

Tabela 2. Famílias, espécies e parâmetros fitossociológicos levantados nas áreas de Cerrado em regeneração. NI - Número de indivíduos; DR - Densidade Relativa; DOR - Dominância Relativa; FR - Frequência Relativa; IVI - Índice de Valor de Importância; IVC - Índice de Valor de Cobertura.

Família	Espécie	NI	DR	DOR	FR	IVI	IVC
			14.80			31.88	23.14
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	77	8	8.333	8.745	6	1
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>					11.59	
	<i>Acosmium dasycarpum</i>	24	4.615	3.941	3.042	8	8.556
		21	4.038	2.680	1.901	8.619	6.718
						10.78	
	<i>Hymenaea stagnocarpa</i>	19	3.654	2.569	4.563	6	6.223
	<i>Mimosa pteridifolia</i>	18	3.462	2.718	2.281	8.461	6.180
	<i>Enterolobium gummiferum</i>	8	1.538	2.436	2.662	6.636	3.975
	<i>Dalbergia densiflora</i>	6	1.154	1.844	2.281	5.279	2.997

	<i>Plathymenia foliolosa</i>	6	1.154	1.543	1.521	4.218	2.697
	<i>Bowdichia virgilioides</i>	4	0.769	0.404	0.760	1.933	1.173
	<i>Pterodon emarginatus</i>	4	0.769	1.373	1.141	3.283	2.142
	<i>Andira sp.</i>	2	0.385	0.186	0.760	1.331	0.570
	<i>Dimorphandra mollis</i>	2	0.385	0.289	0.760	1.434	0.674
	<i>Pterodon pubescens</i>	2	0.385	0.112	0.760	1.257	0.496
	<i>Chamaecrista ensiformis</i>	1	0.192	0.070	0.380	0.643	0.263
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	0.192	0.210	0.380	0.782	0.402
	<i>Senna cana</i>	1	0.192	0.062	0.380	0.634	0.254
	<i>Swartzia macrostachya</i>	1	0.192	0.052	0.380	0.625	0.245
Myrtaceae	<i>Eugenia ellipsoidea</i>	2	0.385	0.143	0.760	1.288	0.528
	<i>Eugenia punicifolia</i>	2	0.385	0.258	0.380	1.023	0.643
	<i>Siphoneugena densiflora</i>	2	0.385	0.154	0.380	0.919	0.539
	<i>Eugenia sonderiana</i>	1	0.192	0.211	0.380	0.783	0.403
	<i>Eugenia sticopetala</i>	1	0.192	0.036	0.380	0.609	0.229
	<i>Myrcia tomentosa</i>	1	0.192	0.049	0.380	0.622	0.241
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	5	0.962	2.891	1.141	4.993	3.852
				13.06		14.78	14.02
	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	5	0.962	3	0.760	5	5
	<i>Qualea densiflora</i>	2	0.385	0.312	0.380	1.077	0.697
	<i>Qualea sp.</i>	1	0.192	0.108	0.380	0.680	0.300
	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	1	0.192	0.077	0.380	0.649	0.269
						13.37	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	23	4.423	4.770	4.183	6	9.193
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	2	0.385	0.163	0.760	1.308	0.548
	<i>Banisteriopsis variabilis</i>	1	0.192	0.111	0.380	0.683	0.303
	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	1	0.192	0.210	0.380	0.782	0.402
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	5	0.962	0.256	0.380	1.597	1.217
	<i>Aspidosperma sp.</i>	1	0.192	0.169	0.380	0.742	0.362
	<i>Hancornia speciosa</i>	1	0.192	0.047	0.380	0.619	0.239
						17.38	12.06
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	34	6.538	5.525	5.323	6	3
	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	6	1.154	0.961	1.901	4.016	2.115
	<i>Pouteriaramiflora</i>	3	0.577	0.160	0.760	1.497	0.737
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	7	1.346	1.921	1.141	4.408	3.267
	<i>Tapirira guianensis</i>	3	0.577	0.401	1.141	2.118	0.977
Annonaceae	<i>Duguetiafurfuracea</i>	4	0.769	0.475	1.141	2.385	1.244
	<i>Annona sp.</i>	2	0.385	0.136	0.380	0.901	0.521
Asteraceae	<i>Baccharisbrevifolia</i>	5	0.962	0.365	1.141	2.467	1.326
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	1	0.192	0.027	0.380	0.600	0.219
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	9	1.731	0.841	3.042	5.614	2.572
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	3	0.577	0.296	0.380	1.253	0.873
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	18	3.462	1.441	2.281	7.184	4.903
	<i>Ocotea bicolor</i>	4	0.769	1.042	1.141	2.952	1.811
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i>	18	3.462	2.077	3.802	9.341	5.539
	<i>Strychnos pseudoquina</i>	3	0.577	0.641	0.760	1.978	1.217

Myrsinaceae	<i>Rapanea sp.</i>	3	0.577	0.156	1.141	1.874	0.733
	<i>Myrsine guianensis</i>	1	0.192	1.629	0.380	2.201	1.821
Nyctaginaceae	<i>Guapiranoxia</i>	1	0.192	0.036	0.380	0.609	0.229
	<i>Guapira sp.</i>	1	0.192	0.044	0.380	0.617	0.236
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	2	0.385	0.231	0.760	1.376	0.616
	<i>Guettardavi burnoides</i>	1	0.192	0.053	0.380	0.626	0.246
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	17	3.269	2.047	2.662	7.977	5.316
	<i>Connarus sp.</i>	1	0.192	0.117	0.380	0.689	0.309
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	1	0.192	0.115	0.380	0.687	0.307
	<i>Casearia sp.</i>	1	0.192	0.129	0.380	0.702	0.322
				16.03		28.30	24.87
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	46	8.846	2	3.422	1	8
						14.33	
Calophyllaceae	<i>Kielmeyeracoriacea</i>	29	5.577	3.050	5.703	0	8.627
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i>	6	1.154	1.024	2.281	4.459	2.177
Euphorbiaceae	<i>Sapium sp.</i>	5	0.962	0.239	1.901	3.102	1.201
	<i>Roupala montanavar brasiliensis</i>	5	0.962	0.938	1.141	3.040	1.899
Proteaceae	<i>Heisteria citrifolia</i>	4	0.769	0.593	1.141	2.503	1.363
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	3	0.577	1.490	0.760	2.827	2.067
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	3	0.577	0.499	1.141	2.217	1.076
Humiriaceae	<i>Vantanea sp.</i>	2	0.385	1.308	0.760	2.453	1.692
Melastomataceae	<i>Miconia herpetica</i>	2	0.385	0.388	0.760	1.533	0.772
	<i>Brosimum gaudichaudii</i>						
Moraceae	Trécul	2	0.385	0.081	0.760	1.226	0.466
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	2	0.385	0.291	0.760	1.436	0.676
	<i>Caryocar</i>						
Caryocaraceae	<i>brasiliensis</i> Cambess.	1	0.192	0.900	0.380	1.473	1.093
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	1	0.192	0.082	0.380	0.655	0.274

Fonte: elaborada pelos autores.

Conclusão ou considerações

A partir dos dados levantados neste estudo pode-se concluir que a flora arbustivo-arbórea do cerrado *Sensu stricto*, na área de Reserva em regeneração natural, da Norflor Empreendimentos Agrícolas Ltda, apresenta parâmetros fitossociológicos, índice de diversidade e equabilidade compatíveis com os padrões de ambientes do cerrado *sensu stricto* em regeneração. Apesar de termos encontrado apenas um indivíduo de uma espécie protegida, acreditamos que ao longo do tempo esta espécie será capaz de propagar dentro da área e colonizar outros espaços, caso não haja a interferência antrópica.

Referências

BORDINO, Luan Ferreira; NETO, Maria José; BLINI, Rony Carlos Barcelos. Levantamento florístico de um fragmento de cerrado em recuperação no Distrito Industrial De Três Lagoas-Ms. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 45-55, 2018.

BRAGA, E.O., SILVA, J.A.F., PANTOJA, M.V., JARDIM, M.A.G. Florística, estrutura fitossociológica e formas de vida do estrato inferior em uma floresta de várzea Amazônica. **Biota Amazônia** 5, 59-65. 2015. DOI: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.

CAMPOS, Ana Caroline; JARDIM, Mário Augusto Gonçalves. Composição florística da regeneração de um trecho de savana na Amazônia Oriental. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 13, n. 6, p. 2777-2787, 2020.

MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JR., M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. Flora vascular do bioma cerrado: Checklist com 12.356 espécies. In **Cerrado: Ecologia e Flora** (S.M. SANO, S.P. ALMEIDA & J.F. RIBEIRO, EDS.). EMBRAPA CERRADOS, Planaltina, DF. p. 421-1279. 2008.

MMA, Ministério do Meio Ambiente, 2010, 2011. (Acessado em 08/03/2022).

NERI, V. A. *et al.* Composição florística de uma área de cerrado sensu stricto no município de Senador Modestino Gonçalves, Vale do Jequitinhonha (MG) e análise de similaridade florística de algumas áreas de cerrado em Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.31, n. 6, p. 1109-1119, 2007.

PEREIRA, I.M., PINHEIRO, A.C., OLIVEIRA, M.L.R., OTONI, T.J.O., MACHADO, E.L.M., Estrutura fitossociológica da regeneração natural de uma área de cerrado no município de Curvelo, MG. **Enciclopédia Biosfera** 10, 1619-1636. 2014.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In **Cerrado: ecologia e flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.151-212, 2008.

STRASSBURG *et al.* Momento fruth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, n. 4, p. 1-3, 2017.

Agradecimentos e financiamento

Agradecimentos à Fapemig, Processo: APQ-02634-21 concedido à Maria das Dores Magalhães Veloso. Ao CNPQ. Ao Laboratório de Ecologia Vegetal e, também à Norflor Empreendimentos Agrícolas LTDA.

ÍNDICE DE VEGETAÇÃO E OCORRÊNCIA DE FOCOS DE CALOR NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUI-UNA, SUL DO PIAUÍ

Marlete Moreira Mendes Ivanov¹; Aimeé Jordânia de Aquino Rocha²

¹Departamento de Biologia/CCN/Universidade Federal do Piauí; ²Engenharia Florestal/CPCE/Universidade Federal do Piauí

*Autor correspondente: mendes758@hotmail.com

Área temática: Biologia Vegetal

Resumo: Introdução: Muitas unidades de conservação sofrem alterações na paisagem devido a ações antrópicas, em especial desmatamentos e queimadas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os focos de calor registrados por satélites e as mudanças na cobertura vegetal na Estação Ecológica de Uruçuí-Una. **Metodologia:** Para a análise da vegetação via NDVI (índice de vegetação normalizada), as imagens foram adquiridas dos sensores OLI e TIRS do satélite LANDSAT-8. Para o levantamento dos focos de calor, foram utilizados os dados disponíveis no Sistema de Informações e Banco de Dados de Focos em Áreas Protegidas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Um software de geoprocessamento especializado (Qgis) foi utilizado confecção dos mapas. **Resultados e Discussão:** houve redução no NDVI entre os anos de 2013 e 2019, indicando alterações na cobertura vegetal. A análise dos focos de calor revelou que existem incêndios tanto no entorno quanto dentro da UC, o que pode estar ligado ao preparo da terra para fins agrícolas ou pastoris. A média anual de focos de calor é de 2.489, porém, o ano de 2012 apresentou um recorde de 5.039 focos entre os anos analisados. **Considerações finais:** apesar de ser uma área de proteção integral, a Estação Ecológica tem sofrido com as alterações antrópicas.

Palavras-chave: Unidade de conservação. Cerrado. NDVI.

Introdução

No bioma Cerrado são perceptíveis as consequências negativas do desmatamento para o uso de monoculturas, por pequenos e grandes produtores. Agravando o quadro estão as queimadas que atingem esse bioma, tanto naturais quanto de origem antrópica. Por ser uma técnica de baixo custo, as queimadas acabam sendo mais utilizadas pelos produtores. Apesar dos pontos positivos que elas têm, não se pode deixar de lado que o fogo causa degradação do solo e perda de nutrientes, biomassa vegetal e da microfauna (Noleto, Noleto & Sousa, 2020).

Para proteção de áreas significativas e representativas dos biomas, as Unidades de Conservação (UC's) foram estabelecidas (Brasil, 2000). As UC's são áreas delimitadas que visam um bom relacionamento entre o ser humano e a natureza, protegendo-as das atividades antrópicas que causam danos ao meio ambiente, os quais podem ser percebidos de várias maneiras, como solo descoberto e erosão, em consequência de desmatamentos. O objetivo principal das UC's é a proteção contra a antropização dos habitats naturais e preservação dos mesmos (Brasil, 2000). As unidades de conservação

por possuir propriedades específicas, como biodiversidade, qualidade ambiental, paisagem natural e funções ecológicas, caracterizam-se como principal forma de preservar, proteger e recuperar essas áreas (Schaefer et al., 2020).

Todavia, apesar do considerável número de UC's no país, esses espaços não estão completamente isentos de ações humanas que podem trazer algum tipo de dano ao patrimônio ambiental, como incêndios e desmatamentos. E para tanto, trabalhos e metodologias que auxiliem no monitoramento desses parâmetros são desejáveis. No Brasil o monitoramento dos focos de calor via imagens de satélites vem aumentando gradativamente nas últimas décadas em regiões de grande extensão. Essa tecnologia facilita a busca de informação, devido aos sensores que compõem os satélites, os quais captam as radiações, e às leituras e interpretação dos dados com software e programas específicos (Santos et al., 2020), o que pode ajudar no monitoramento do alcance do objetivo das UC's.

Neste sentido, o sensoriamento remoto pode ser uma ferramenta útil também na análise da vegetação. O índice de vegetação normalizada (NDVI) tornou-se uma das ferramentas de sensoriamento remoto mais populares (Ponzoni; Shimabukuro, 2010), e que há anos vem auxiliando na análise da condição da vegetação por meio de imagens multiespectrais, simplificando as complexidades existentes nelas. O NDVI possibilita avaliar o vigor de uma determinada vegetação, medir a intensidade de clorofila e quantificar os atributos de uma vegetação, utilizando a forma aritmética de bandas (Huang et al., 2020).

Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar as alterações antrópicas sofridas na vegetação da Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU), através do índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) e levantamento dos focos de queimadas.

Metodologia

Área de estudo

A Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU) encontra-se localizada no sudoeste do estado do Piauí, abrangendo áreas dos municípios de Ribeiro Gonçalves, Bom Jesus, Santa Filomena e Baixa Grande do Ribeiro, em uma área de aproximadamente 135.000 ha, nos limites geográficos NE 44°57'49" W e 8°53'02" S SE 45°11'37" W e 9°06'34" S, NO 45°23'02" W e 8°39'26" S e SO 45°26'19" W e 8°54'24" S, entre as bacias hidrográficas do rio Riozinho e rio Uruçuí-Preto (Brasil, 1981). A ESECUU foi criada, sob decreto nº

86.601, de 02 de junho de 1981, a fim de proteger amostras do Cerrado, além de nascentes, riachos e rio formadores das Bacias do Gurguéia e Parnaíba (Brasil, 1981).

A região é caracterizada pelo relevo formado por extensas chapadas e vales ao longo dos rios, enquanto a vegetação predominante é o Cerrado sensu stricto. No alto da chapada da Serra Grande tem fisionomia de campo sujo, com densa cobertura de gramíneas, além de arbustos e árvores baixas esparsas; ao longo dos cursos d'água é possível encontrar os buritizais e pequenas lagunas existentes na área. Já as matas de galeria são encontradas apenas ao longo dos principais rios da Estação (Medeiros; Cunha, 2006).

2.2. Aquisição das imagens

Foram utilizadas as imagens dos sensores OLI (Operational Terra Imager) e TIRS (Thermal Infrared Sensor), com resolução de 15 a 30 metros de dados multiespectrais, do LANDSAT-8, considerando os anos de 2013 a 2019, obtidas no site do *United States Geological Survey* (USGS), o qual disponibiliza as imagens de satélites gratuitas. As melhores imagens foram obtidas nos meses com menor quantidade de nuvens, os quais correspondem ao período seco (julho a outubro). Assim, as imagens foram adquiridas em função da estação do ano (período sem chuvas), como uma forma de padronização. Após a obtenção dessas imagens foi feito o processamento digital das mesmas no *software* Qgis; o sistema de informações geográficas utilizadas foi Sirgas 2000.

2.3. Conversão de valores digitais brutos em valores físicos reais

Foram utilizadas técnicas de conversão dos valores brutos de imagens em valores físicos, salientando a importância deste passo antes de gerar os índices espectrais, como também converter os Números Digitais (ND) de imagens dos sensores em radiância e reflectância. A primeira etapa chamada de Radiância é a conversão do número digital, ND, de cada pixel da imagem em Radiância espectral monocromática de acordo com a Equação 1, apresentada por Markham e Baker (1987):

$$L\lambda = \left(\frac{L_{m\acute{a}x} - L_{m\grave{m}n}}{DN_{m\acute{a}x} - DN_{m\grave{m}n}} \right) \times (DN - DN_{m\grave{m}n}) + L_{m\grave{m}n} \quad \text{Equação 1}$$

Onde: DN é o Número Digital de cada pixel; $L_{m\acute{a}x}$ e $L_{m\grave{m}n}$ são constantes de calibração de um determinado sensor; $DN_{m\acute{a}x}$ e $DN_{m\grave{m}n}$ são os valores máximos e mínimos que o DN pode alcançar e $L\lambda$ é a radiança espectral monocromática ($W/m^2 \cdot sr \cdot \mu m$).

A etapa seguinte é a Reflectância, ou seja, é a razão entre o fluxo de radiação refletida e o fluxo de radiação incidente de acordo com a Equação 2 de Allen, Tasumi & Trezza (2002):

$$\rho\lambda = \frac{\pi \cdot L\lambda}{E\lambda \cdot \cos(Z) \cdot dr} \pi \quad \text{Equação 2}$$

Onde: dr é o ângulo do quadrado da distância relativa Terra-Sol em unidades astronômicas; Z é o ângulo solar zenital (graus) no momento da aquisição das imagens; $E\lambda$ é a irradiância solar média no topo da atmosfera ($\text{mW}/\text{cm}^2 \cdot \Omega \cdot \mu\text{m}$) e $\rho\lambda$ é a reflectância monocromática.

2.4. Índice de vegetação por diferença normalizada - NDVI

O NDVI é utilizado para medir o vigor vegetativo e monitorar a cobertura de uma dada superfície a partir das informações espectrais obtidas pelos satélites. É determinado a partir da razão entre a diferença e a soma das refletâncias nas bandas infravermelho próximo e do vermelho, de acordo com a Equação 3 (Rouse et al., 1974):

$$\text{NDVI} = \frac{(\rho_4 - \rho_3)}{(\rho_4 + \rho_3)} \quad \text{Equação 3}$$

Onde: ρ_3 representa a refletância da região do vermelho e ρ_4 representa a refletância do infravermelho próximo. Os valores variam de -1 a +1, sendo o valor de -1 associado a presença de água, valores próximos de 0 associados a solos e o valor de +1 associado ao maior vigor da vegetação.

2.5. Focos de calor

Para o levantamento dos números de focos de calor, foram utilizados os dados disponíveis no Sistema de Informações e Banco de Dados de Foco nas áreas Protegidas no sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) utilizando-se todos os satélites disponíveis (NOAA, AQUA, NPP NASA, NPP 375m, TERRA, GOES e METEOSAT-2).

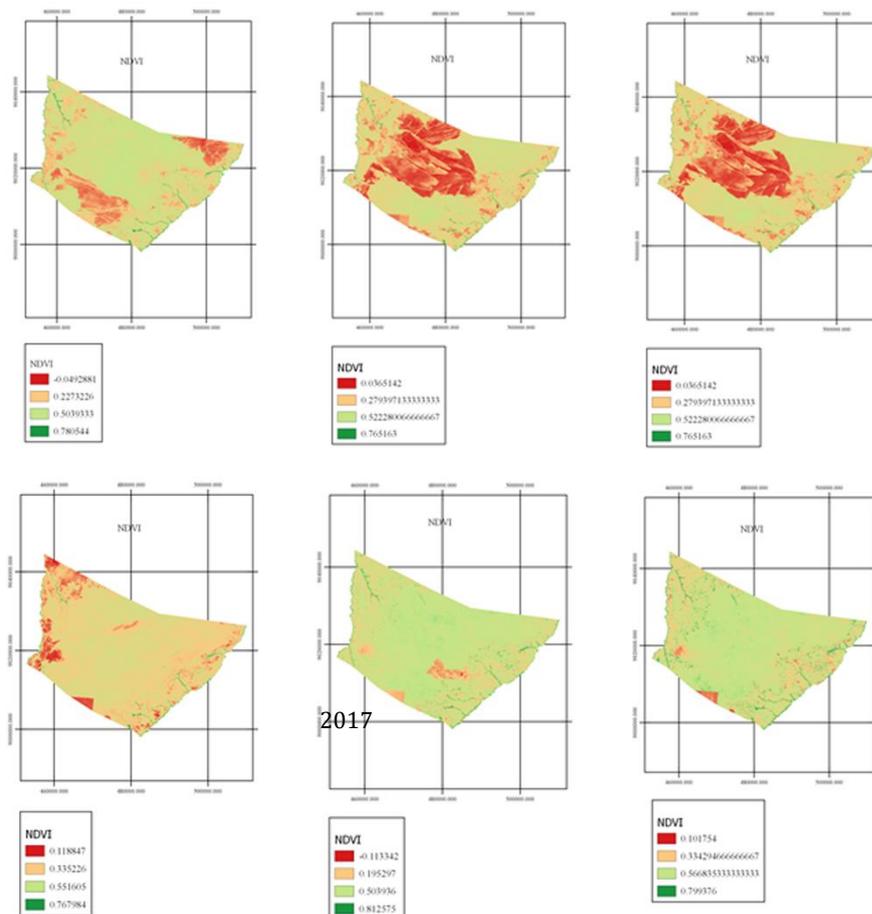
Os satélites também monitoram os focos de calor nas redondezas da ESECUU separando-as em bordas interna e borda externa (zona de amortecimento). Torna-se importante quantificá-los na borda interna e mapear sua distribuição, no intuito de verificar se houve propagação de queimadas e/ou incêndio de fora para dentro da ESECUU ou vice-versa.

Resultados e discussão

Após construção dos mapas e cálculo do NDVI, observa-se que o mesmo variou de valores negativos (-0.11), indicando rochas ou solo exposto, a valores próximos a 1 (0,81)

indicando uma vegetação mais vigorosa. Nota-se que o ano de 2015 foi aquele onde houve maior distribuição espacial dos valores inferiores a zero, revelando que boa parte da área não estava coberta por vegetação saudável (Figura 1). Entre as possíveis causas está a ocorrência de incêndios, considerando-se que o período seco é a época que tradicionalmente o solo é preparado para a agricultura, incluindo a queimada da vegetação, e que é o período mais propenso a incêndios naturais, comuns no Cerrado.

Figura 1 – Índice de vegetação normalizado (NDVI) da Estação Ecológica de Uruçui-Una-PI, para os anos de 2013 a 2019.



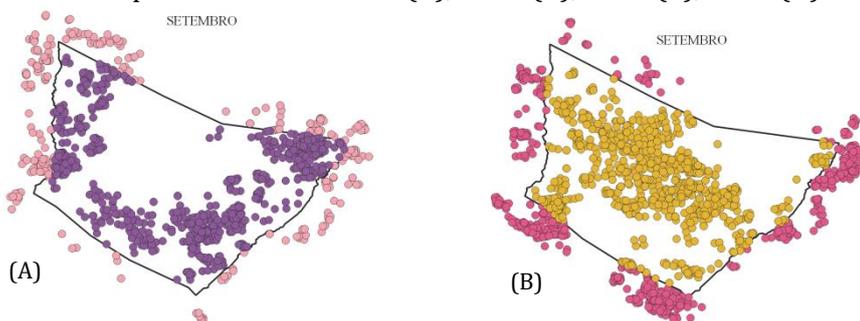
Fonte: elaborada pelas autoras.

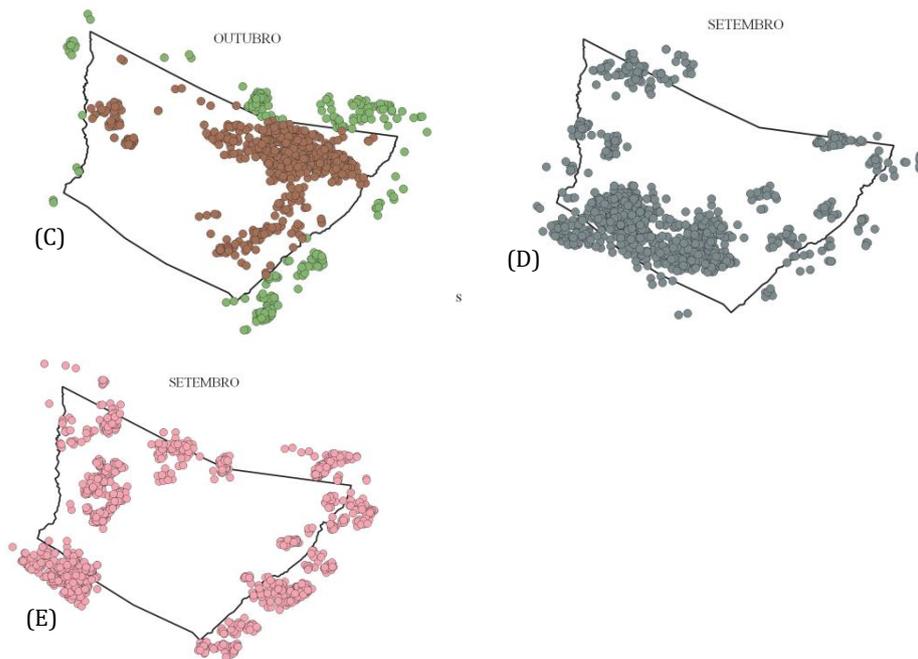
Comparando-se o antes e o depois (2013 e 2019), observa-se um aumento na distribuição espacial de valores próximos a zero no ano de 2019 em relação a 2013, o que remete a uma alteração mais duradoura, que passa a ser predominante a partir de 2014, mostrando que os efeitos das ações (naturais ou antrópicas) sobre a cobertura vegetal passam a ser definitivos na UC (Figura 1). Os valores de NDVI representam uma medida indireta da fitomassa de uma área, assim maiores valores indicam mais biomassa vegetal,

ou, de certa forma, maior cobertura vegetal ou uma vegetação mais vigorosa, como bem observaram Gamarra et al (2016), ao confrontar os valores de NDVI calculados com os percentuais de cobertura vegetal em campo, os quais confirmaram a relação: maior NDVI maior cobertura vegetal. Todavia, deve-se ter em mente que o NDVI reflete diretamente o teor de clorofila das plantas, o qual é reduzido no Cerrado no período seco, especialmente pela morte das herbáceas anuais.

Para compreender onde os focos de incêndios ocorrem, um mapa com dados em polígonos foi elaborado, com focos internos e externos (5 km) à Estação (Figura 2). As aglomerações dos focos aparecem localizadas no interior da UC e podem ter sido causadas por moradores das comunidades, durante preparo da terra, uma vez que os meses com mais focos registrados foram setembro e outubro, nos anos avaliados (2014-2019; não houve imagem no banco de dados do satélite para os anos de 2013 e 2018 para os meses de setembro ou outubro). No Cerrado o período de seca vai de maio a setembro (Silva et al., 2008), dependendo do ano outubro, que é o mês quando começa a chover, pode ainda estar no período seco, período propício à ocorrência de incêndio, por apresentar condições características do triângulo do fogo. No entorno da Estação há fazendas e comunidades que sobrevivem da agricultura e criação de animais, e esses focos podem ter sido ocasionados na limpeza de áreas para práticas agrícolas, com origem tanto interna quanto externa, tendo em vista que no entorno muitos focos são registrados (Figura 2).

Figura 2 – Focos de calor internos e no entorno (5km) da Estação Ecológica de Uruçui-Una, PI, para os anos de 2014 (A), 2015 (B), 2016 (C), 2017 (D) e 2019 (E).



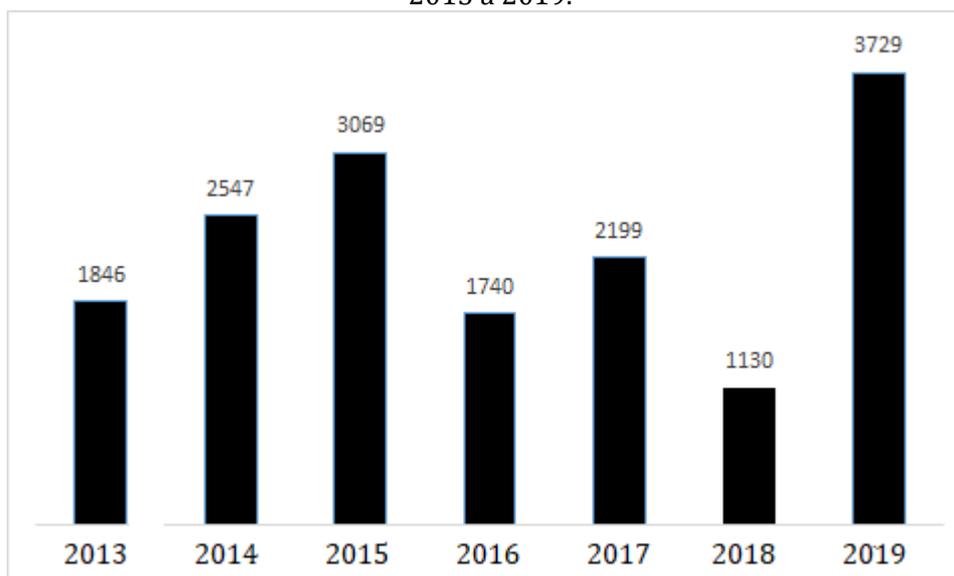


Fonte: elaborada pelas autoras.

A quantidade de focos de calor no interior e entorno (5 km) da Estação, no período de 2013 a 2019, obtidos através do INPE, estão apresentados na Figura 3. A área apresentou um total de 16.260 focos no período, uma média anual de 2.323 focos. Diante dos dados obtidos, podem-se destacar os anos que aparecem acima da média: 2014, 2015 e 2019. É possível que eventos climáticos, como El Niño-Oscilação Sul (ENOS) que altera as médias de precipitação anuais, ocasionando seca e aumento na temperatura do ar, tenha sua parcela de contribuição para o registro elevado de focos. O último El Niño forte registrado para o Brasil foi nos anos de 2015/2016 (CPTEC, 2022). A média pluviométrica na região do Cerrado em período de El Niño é menor (Santos et al., 2020) e, associada a altas temperaturas, podem explicar o elevado número de focos e a alta incidência de valores muito baixos de NDVI em 2015. Todavia, o maior número de focos foi registrado no ano de 2019, quando não se tem registro de El Niño. Nesse caso, os dados apontam para um problema que pode estar relacionado ao crescimento da produção agrícola na região, havendo necessidade de dar continuidade a essa investigação, observando como tem sido o comportamento nos anos seguintes.

Figura 3 – Focos de calor na Estação Ecológica de Uruçuí-Una e entorno (5km) no período de

2013 a 2019.



Fonte: elaborada pelas autoras.

Conclusão

A Estação Ecológica de Uruçuí-Una, apesar de ser uma unidade de proteção integral, que permite apenas o uso indireto dos recursos naturais, tem sofrido com ações antrópicas aliadas a anomalias climatológicas (El Niño). No período avaliado (2013 a 2019) observou-se alterações na vegetação, culminando com cobertura vegetal menos vigorosa em 2019, ano em que houve o maior registro de focos de calor, passando por grandes alterações ocorridas no ano de 2015, em termos de incidência de focos e de profundas alterações na vegetação.

Referências

Allen, R.G.; Tasumi, M.; Trezza, R. **SEBBAL (Surface Energy Balance Algorithms for Land)**: advanced training and users manual. Version 1.0. Idaho: Implementation, 2002.

Brasil. **Decreto s/n de 02 de junho de 1981**. Cria a Estação Ecológica de Uruçuí-Una. Brasília: Diário Oficial da União, 1981.

Brasil. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2000. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC. El Niño, La Niña: últimas ocorrências. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em 05 jul. 2021.

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC. **El Niño, La Niña: últimas ocorrências**. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em 05 fev. 2022.

Gamarra, R.M.; Teixeira-Gamarra, M.C.; Carrijo, M.G.G.; Paranhos-Filho, A.C. Uso do NDVI na análise da estrutura da vegetação e efetividade na proteção de unidades de conservação do Cerrado. **Raega**, v.37, p.307-332, 2016.

Huang, S.; Tang, L.; Hupy, J. P.; Wang, Y.; Shao, G. A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. **Journal of Forestry Research**, v.32, p.1-6, 2020.

Markham, B.L.; Barker, J.B. Thematic mapper band pass solar exoatmospherical irradiances. **International Journal of Remote Sensing**, v.8, n.3, p.517-523, 1987.

Medeiros, F.C.; Cunha, A.M.C. **Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais da Estação Ecológica de Uruçuí-Una-PI**. Brasília: MMA/IBAMA, 2006.

Noletto, P.F.; Noletto, P.C.; Sousa, K.F. Influência das queimadas para a qualidade orgânica de duas áreas do cerrado tocantinense. **Natural Resources**, v.10, n.1, p.2-9, 2020.

Ponzoni, F. J.; Shimabukuro, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2010. 127 p.

Rouse, J.W.; Haas, R.H.; Schell, J.A.; Deering, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: Freden, S.C.; Mercanti, E.P.; Becker, M. (eds). **Third Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium**. Volume I: Technical Presentations. Washington, D.C.: NASA SP-351, 1974. p. 309-317.

Santos, C.T.B.; Correia-Filho, W.L.F.; Batista, B.A.; Oliveira-Junior, J.F.; Santiago, D. Estimativa da evapotranspiração potencial para o Cerrado nordestino brasileiro. In: Silva, M.T.; Santos, C.A.C. (Org.). **Meteorologia e Recursos Naturais: estudos aplicados**. Campina Grande(PB): EDUFPG, 2020.

Schaefer, C.E.G.R.; Campos, P.V.; Candido, H.G.; Correa, G.R.; Fariz, R.M.; Vale-Junior, J.F. Serras e pantanais arenosos: solos e geoambientes em unidades de conservação da Amazônia, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v.15, n.1, p.43-69, 2020.

Silva, F.A.M.; Assad, E.D.; Steinke, E.T.; Muller, A.G. Clima do bioma Cerrado. In: Albuquerque, A.C.S.; Silva, A.G. (Org.). **Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Iniciação Científica Voluntária da Universidade Federal do Piauí, pelo apoio ao projeto de pesquisa cujos resultados foram aqui divulgados.

INTERAÇÃO ENTRE MICROPLÁSTICOS E MEDROXIPROGESTERONA: IMPLICAÇÕES EM *Lemna minor* APÓS EXPOSIÇÃO CRÔNICA

Thaís Fabiane Gomes Martins¹; Bárbara Rani-Borges¹; Marcelo Pompêo².

¹Instituto de Ciências e Tecnologia, Programa de Ciências Ambientais / Universidade Estadual Paulista (UNESP); ²Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia/Universidade de São Paulo (USP)

*Autor correspondente: tf.martins@unesp.br

Área temática: AT2: Biologia Vegetal

Resumo: Organismos aquáticos são expostos simultaneamente a uma mistura de inúmeros poluentes e compostos tóxicos, dentre eles microplásticos (MPs) e desreguladores endócrinos, incluindo hormônios. Contudo, a maioria dos estudos tem se concentrado nos efeitos destes contaminantes isoladamente. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito individual de MPs (53-250 μm) e medroxiprogesterona (DMPA; hormônio sintético), além do tratamento combinado em *Lemna minor*, para verificar se os efeitos tóxicos da interação desses poluentes. As macrófitas foram expostas a duas concentrações de cada poluente: MPs a 0,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e 1,0 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e DMPA a 26 $\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$ e 26 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. A avaliação ecotoxicológica foi realizada por um período de sete dias. Os efeitos da exposição foram analisados pelo teor de clorofila *a* e pela adesão de MPs em *L. minor*. Após a exposição observou-se que MPs aderiram às raízes de *L. minor*, em concentrações baixas e altas, tanto na ausência quanto presença de DMPA (variando entre $4 \pm 1,00$ e $21 \pm 9,85$ partículas). O teor de clorofila *a* foi reduzido ($p < 0,05$) na combinação de MPs (0,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) e DMPA (26 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), o que pode gerar impactos negativos nos ecossistemas aquáticos, já que reduz a eficiência fotossintética das plantas.

Palavras-chave: Contaminantes emergentes. Plantas aquáticas. Desreguladores endócrinos. Água doce.

Introdução

Plásticos são polímeros sintéticos produzidos em larga escala em diversos segmentos industriais. Principalmente devido a deficiência nos sistemas de gestão dos resíduos plásticos, há uma crescente preocupação com os riscos que estes podem oferecer ao ambiente, já que é sabido que estes após sofrerem degradação, transformam-se em microplásticos (MPs) (Viera et al. 2021). MPs são definidos como partículas que variam entre 0,1 μm e 5 mm de diâmetro (Horton & Dixon, 2017) e quando presentes no ambiente, podem atingir ar, água e solo. Estas partículas podem ser consideradas altamente resistentes, se tornam persistentes nos ecossistemas e com o potencial para comprometer a integridade biológica do meio ambiente (Rani-Borges, Vicente & Pompêo, 2022).

A poluição por MPs é altamente prejudicial ao meio ambiente, principalmente, devido às partículas possuírem uma área de superfície grande, o que acarreta em fácil adsorção por outros contaminantes, como fármacos (Elizalde-Velázquez et al., 2020;

Wagstaff, Lawton & Petrie, 2022), poluentes orgânicos persistentes (POPs) (Bakir, Rowland & Thompson, 2014; Barletta, Lima & Costa, 2019) e metais tóxicos (Gao et al., 2019; Khalid et al., 2021). Assim como a poluição por MPs vem se tornando prioridade entre pesquisadores de todo mundo, em 2013, a União Europeia reconheceu os resíduos farmacêuticos em ambientes aquáticos, como substâncias com poder de poluição tão alarmante quanto outros poluentes (EU, 2013).

A descarga de fármacos nos recursos hídricos pode alterar as funções fisiológicas, principalmente em mamíferos, além de causar toxicidade indireta de suas funções primárias em espécies não-alvo destes fármacos. No Brasil já existem vários estudos que detectaram a presença de hormônios em águas residuais (Coelho et al., 2020; Pimentel et al., 2016; Sodr e & Sampaio, 2020; Yamamoto et al., 2017). Apesar de j a existirem extensas pesquisas pelo mundo sobre a presença de MPs em ecossistemas marinhos e de água doce, as pesquisas sobre a intera o desses poluentes e f armacos e seus efeitos em plantas aquáticas ainda   escassa. No entanto, j a existem estudos que analisaram individualmente estes contaminantes em macrófitas (Brain et al., 2004; Daniel, Alkimin & Nunes, 2020; Otomo et al., 2021; Sfriso et al., 2021). Considerando que ecossistemas aquáticos são matrizes ambientais extremamente complexas, onde existem muitos poluentes interagindo simultaneamente,   importante que sejam realizados estudos simulando essas intera o es a fim de se compreender as consequências dessas rea o es.

Dentre as espécies de macrófitas, as mais utilizadas são a *Lemna minor* e *Lemna gibba*, que possuem diretrizes internacionais bem definidas para o uso em testes ecotoxicológicos (EPA, 2012, ISO, 2005; OECD, 2006). As plantas vasculares desempenham importante papel na conserva o, regula o e provisão de habitats biológicos para outros organismos aquáticos (Yin et al., 2021), sendo de extrema importância compreender os efeitos que a polui o por MPs e f armacos podem causar nestas espécies.

Neste estudo foi investigada a associa o entre MPs de polietileno e a sua intera o com Provera[®], um f armaco utilizado principalmente como contraceptivo hormonal, composto por acetato de medroxiprogesterona de depósito (DMPA) (C₂₂H₃₂O₃) e dos excipientes lactose monoidratada, amido de milho, sacarose, óleo mineral, estearato de cálcio e talco, considerado um contaminante emergente, em espécies da macrófita *Lemna minor*. Foram analisados o teor de clorofila *a* e aderência das partículas de MPs nas plantas. As intera o es de MPs com f armacos em plantas flutuantes ainda não foram

investigadas. Espera-se que os dados obtidos neste estudo tragam mais compreensão sobre os possíveis efeitos que estas interações podem causar em plantas de água doce, devido ao papel crucial destes organismos nos ecossistemas aquáticos.

Metodologia

Poluentes

O microplástico (MP) utilizado nos experimentos é composto de polietileno de baixa densidade (PEBD) primário, em formato irregular e de coloração branca (não fluorescente), com faixa de tamanho entre 53 e 250 μm . Segundo dados levantados por Geyer, Jambeckand & Law (2017), PEBD está entre os polímeros mais produzidos mundialmente, o que faz com que este seja um dos MPs mais encontrados no ambiente. A concentração de MPs foi definida considerando os resultados obtidos por Kalčíková, Gotvajn & Jemec (2017), que não observaram efeitos negativos em concentrações superiores a 10 g.L^{-1} . Como as concentrações testadas por Kalčíková, Gotvajn & Jemec (2017) não são ambientalmente relevantes e, portanto, os resultados não representam o que está ocorrendo no ambiente. Por este motivo, no presente estudo foi escolhida uma concentração mais baixa, 0,5 mg.L^{-1} , equivalente a 330 partículas/L, a qual pode ser considerada relevante, já que estudos demonstram a presença de MPs de 187 partículas/L em amostras de água e alcançando a marca de 649 partículas/kg de sedimento seco (Leslie et al., 2017; Tang et al., 2021). Nós também optamos por utilizar uma concentração ligeiramente mais alta (1 mg.L^{-1}), visando compreender o papel de diferentes concentrações na interação com o fármaco na espécie *Lemna minor*.

A escolha do fármaco se deu pela relevância diante dos riscos ecológicos e para saúde pública que o acetato de medroxiprogesterona de depósito (DMPA) exerce. DMPA é uma progestina (uma forma de progesterona), um hormônio feminino utilizado para contracepção e para tratar condições clínicas provocadas por disfunções hormonais, como períodos menstruais ausentes ou irregulares ou sangramento uterino anormal (Allen et al., 2020). Estima-se que atualmente o DMPA seja utilizado por aproximadamente 30 milhões de mulheres em mais de 100 países (Bakry, Ahmed & Al-Otaibi, 2010). Segundo a fabricante (Pfizer), dentre os efeitos colaterais que podem ser causadas pelo uso de Provera® estão: dor de cabeça, náusea, sangramento uterino disfuncional, depressão, insônia, nervosismo, tontura, alopecia, acne, urticária, prurido, corrimento cervical, dor e sensibilidade na mama, febre, fadiga, alterações de peso.

Relativamente a concentração de DMPA, optamos por utilizar uma concentração ambientalmente relevante (26 ng.L^{-1}), baseado em valores de progesterona encontrados no rio Piracicaba (São Paulo, Brasil) por Torres et al. (2015) e $26 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$.

Organismo-teste

Os testes foram realizados utilizando a planta aquática *Lemna minor*. A espécie foi obtida de produtor comercial e cultivada em aquários de 60L com água de torneira aerada e desclorada. O meio, com pH de 6,5 a 9,5, $\pm 0,2$, foi substituído regularmente em intervalos de 7 dias e as plantas foram mantidas sob condições controladas (temperatura $24 \pm 2^\circ\text{C}$, fotoperíodo 12/12h e intensidade luminosa de 6500-10000 lux) (EPA, 2012; OCDE, 2006).

Desenho experimental

O desenho experimental visou simular o descarte de acetato de medroxiprogesterona de depósito (DMPA) no ambiente aquático, para isso, foi realizada a solubilidade do fármaco sem a adição de solventes auxiliares. Assim, uma cápsula de 5 mg de DMPA foi adicionada diretamente em água ultrapura e as alíquotas correspondentes às concentrações de 26 ng.L^{-1} e $26 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$ foram adicionadas nos recipientes teste.

O experimento foi conduzido em frascos de vidro, contendo *Lemna minor* e 500 mL de água para cultivo e os respectivos poluentes, com duração de sete dias. As concentrações de MPs utilizadas foram de $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ e $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ e as concentrações de DMPA foram de 26 ng.L^{-1} e $26 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$. Os MPs foram pesados em balança analítica (Mettler Toledo AB 204-S - 0,1 mg). Cada teste incluiu 3 réplicas para cada uma das concentrações mencionadas, além do controle ($n = 27$ réplicas/tratamento). Cada réplica continha doze frondes (quatro colônias de três frondes) (OCDE, 2006). O experimento foi realizado na bancada do laboratório com temperatura e intensidade de luz ao nível da planta. A planta foi aclimatada por pelo menos 48h antes do início do experimento e todas as plantas utilizadas escolhidas eram saudáveis.

Análises realizadas

Determinação de Clorofila a

O teor de clorofila *a* da *Lemna minor* foi determinado de acordo com o método proposto por Hiscox & Israelstam (1979). Neste procedimento, 25 mg de peso úmido do controle e dos demais tratamentos foram utilizados. Para a determinação do peso úmido, os frondes foram coletados com pinça metálica, colocados em microtubos Eppendorf com papel absorvente no fundo e centrifugadas a 1000g por 2 minutos. Para a extração de clorofila *a*, foram utilizados 3,5 mL de dimetilsulfóxido (DMSO). O extrato foi colocado em água a 65°C durante 30 minutos e resfriado durante a noite, no escuro e em temperatura ambiente. No dia seguinte, as amostras foram agitadas em vórtex por cerca de 10s e centrifugadas por 5 minutos a 15.000g a 4°C. A solução de extração (DMSO) foi utilizada como branco e o sobrenadante foi lido a 663 nm e 645 nm em um espectrofotômetro (Femto, Cirrus 80). O cálculo da clorofila *a* seguiu a equação (1) proposta por Hendry & Grime (1993) e os resultados foram expressos em miligramas de clorofila por grama de massa fresca (mg.g MF⁻¹):

$$\text{Chl } a = (12,70 \times A_{663}) - (2,69 \times A_{645})$$

Adesão dos micropilásticos

No dia 7, todas as plantas foram analisadas em Estereomicroscópio (Zeiss modelo Discovery V12) e os MPs aderidos nas raízes e nas folhas foram contados.

Análise estatística

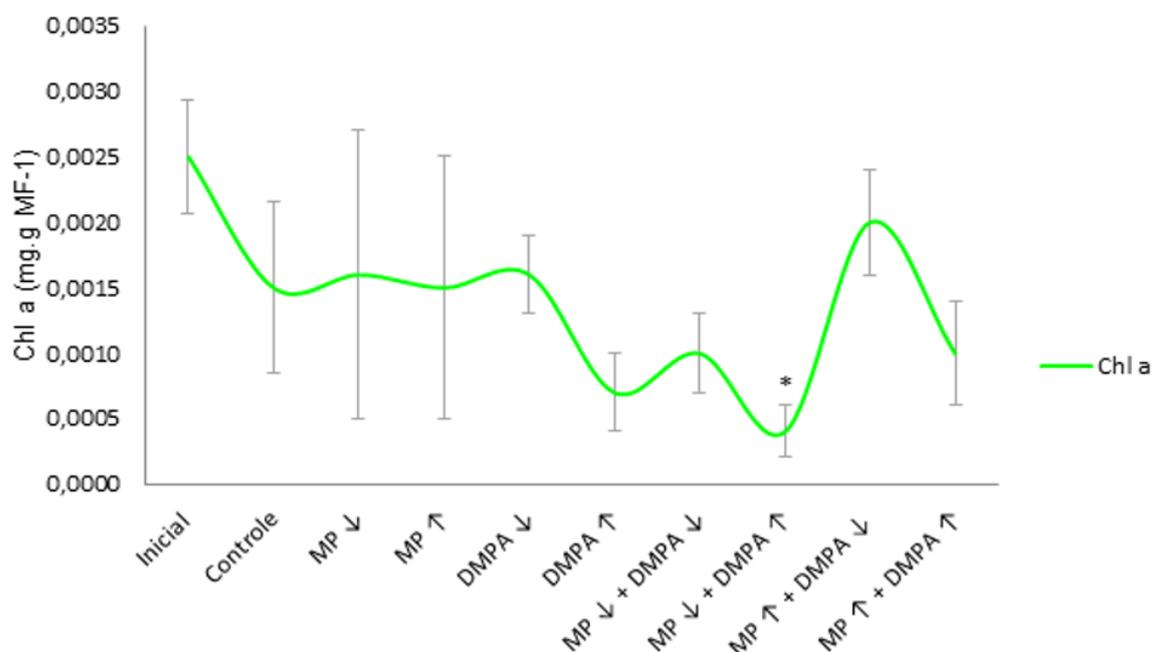
Testes básicos de normalidade e homogeneidade foram aplicados ao conjunto de dados obtidos no experimento. As diferenças entre o grupo controle e cada grupo teste foram avaliadas por meio de análise de variância unidirecional (ANOVA). Considerou-se nível de significância de $p < 0,05$ comparativamente aos resultados do controle negativo. Foi utilizado o programa Excel®, para cálculo das equações.

Resultados e discussão

Após 7 dias de exposição a múltiplos poluentes, foi feita a verificação da variação dos teores de clorofila *a* e capacidade de aderência de partículas plásticas de polietileno de baixa densidade (PEBD) em *Lemna minor*. Foi possível constatar que o período de exposição testado foi suficiente para alguns tratamentos induzir alterações fisiológicas às plantas. Conforme mostra a Figura 1, o teor de clorofila *a* foi significativamente reduzido

($p < 0,05$) no tratamento combinado com microplásticos (MPs) em baixa concentração ($0,5 \text{ mg.L}^{-1}$) e acetato de medroxiprogesterona de depósito (DMPA) em alta concentração ($26 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$). Nos outros tratamentos, é possível observar que os teores de clorofila *a* são, no geral, ligeiramente aumentados, ou diminuídos com relação ao controle negativo, mas os valores não são estatisticamente significativos ($p > 0,05$). Esses resultados podem ser explicados pela capacidade de sorção de poluentes orgânicos por parte dos MPs (Hu et al., 2020; Li, Zhang & Zhang, 2018; Zhao et al., 2020). Esse processo pode levar a redução da biodisponibilidade de outros poluentes, o que foi observado nos tratamentos combinados com MPs e DMPA ambos em baixa concentração ($0,5 \text{ mg.L}^{-1}$; 26 ng.L^{-1}) e MPs e DMPA ambos em alta concentração (1 mg.L^{-1} ; $26 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$). Além disso, considerando os resultados obtidos por Kalčíková, Gotvajn & Jemec (2017), a potencialização dos efeitos negativos da exposição a MPs ($0,5 \text{ mg.L}^{-1}$) e DMPA ($26 \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$) pode ter sido ocasionada pela baixa concentração de partículas, que resultou em uma concentração mais elevada de DMPA no meio, somado aos efeitos tóxicos inerente à presença dos próximos microplásticos.

Figura 1 – Teor de clorofila *a* em *Lemna minor* após 7 dias de exposição a microplásticos de polietileno e medroxiprogesterona (DMPA) em tratamentos isolados e combinados.



Fonte: elaborada pelos autores.

Múltiplos MPs PEBD de 53-250 μm foram encontrados aderidos à superfície de colônias inteiras de *L. minor* (Fig. 2). A quantificação do número de partículas aderidas nas plantas apresentou-se em maior número nos tratamentos de MPs em alta concentração, MPs em baixa concentração + DMPA em alta concentração e MPs + DMPA ambos em altas concentrações (Tabela 1).

Figura 2 – Partículas de polietileno aderidas a raiz da *Lemna minor*.



Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 1 - Média do número de partículas de microplástico aderidas em *Lemna minor* após exposição por sete dias de acordo com os respectivos tratamentos \pm desvio padrão (DP).

Tratamento	Média \pm DP de nº de MPs por tratamento
MP \downarrow (0,5 mg.L ⁻¹)	14,3 \pm 6,03
MP \uparrow (1 mg.L ⁻¹)	21 \pm 9,85
MP \downarrow (0,5 mg.L ⁻¹) + DMPA \downarrow (26 ng.L ⁻¹)	6,5 \pm 4,95
MP \downarrow (0,5 mg.L ⁻¹) + DMPA \uparrow (26 μg .L ⁻¹)	4 \pm 1,00
MP \uparrow (1 mg.L ⁻¹) + DMPA \downarrow (26 ng.L ⁻¹)	6,7 \pm 3,61
MP \uparrow (1 mg.L ⁻¹) + DMPA \uparrow (26 μg .L ⁻¹)	8 \pm 4,73

Fonte: elaborada pelos autores.

Ambos os resultados apresentados aqui podem ser explicados pelas características químicas do MP utilizado, que pode propiciar ou não as interações com outros poluentes. O PEBD é conhecido pela sua alta hidrofobicidade (Ateia et al., 2020), enquanto que o DMPA é uma molécula com característica polar, portanto, esperava-se que a força dipolo-permanente sejam maiores entre os tratamentos de MP + DMPA, conforme demonstrado

aqui. Em condições ambientalmente relevantes, Elizalde-Velázquez et al. (2020) demonstraram que alguns fármacos foram altamente sorvidos pelos MP, devido às interações hidrofóbicas. Em seu estudo, Wang, Shih & Li (2015), sugeriram que a polaridade dos MP pode influenciar o grau de sorção de agentes químicos polares.

Conclusão

Diversos estudos já comprovaram a presença ubíqua de partículas microplásticas em ecossistemas de água doce desde o sedimento até a superfície da água. No ambiente, MPs podem sorver diversos outros poluentes em sua matriz polimérica, o que pode ocasionar em efeitos negativos potencializados. Aqui, nós investigamos a associação entre MPs e DMPA em concentrações ambientalmente realistas e elevadas em lentilha d'água. Nossos resultados demonstraram a capacidade de interação entre o DMPA e o MP testado, além de comprovar a ocorrência de aderência dos MPs às plantas. A redução de clorofila foi significativa apenas no tratamento com baixa concentração de MPs e alta concentração de DMPA. Nós concluímos que as concentrações e o tipo de polímero são os principais fatores envolvidos na toxicidade após a interação com outro poluente. Além disso, o tempo de exposição pode não ter permitido que os contaminantes tenham tido impacto efetivo na espécie estudada. É necessário novos estudos com plantas aquáticas flutuantes, para melhor compreensão dos perigos que a interação de microplásticos e fármacos podem ter em ecossistemas de água doce.

Referências

- ALLEN, R. H.; KAUNITZ, A. M., HICKEY M. & BRENNAN, A. Hormonal Contraception. *In*: MELMED S.; AUCHUS, R. J.; GOLDFINE, A. B., KOENIG, R. J. & ROSEN, C. J., eds. **Williams Textbook of Endocrinology**. Fourteenth Edition. 18: 642-667.e9, 2020.
- ATEIA, M.; ZHENG, T.; CALACE, S.; THARAYIL, N., PILLA, S. & KARANFIL, T. Sorption behavior of real microplastics (MPs): Insights for organic micropollutants adsorption on a large set of well-characterized MPs. **Science of The Total Environmet**, v. 720, 137634, 2020.
- BAKIR, A., ROWLAND, S. J. & THOMPSON, R. C. Transport of persistent organic pollutants by microplastics in estuarine conditions. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 140, p. 14-21, 2014.
- BAKRY, S., AHMED, H.A. & AL-OTAIBI, M.L. Prenatal Exposure to Medroxyprogesterone Acetate. **American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences**. 2(1): 01-12, 2010.

BARLETTA, M., LIMA, A. R. A. & COSTA, M. F. Distribution, sources and consequences of nutrients, persistent organic pollutants, metals and microplastics in South American estuaries. **Science of The Total Environment**, v. 651, Part 1: 1199-1218, 2019.

BRAIN, R. A.; JOHNSON, D. J.; RICHARDS, S. M.; HANSON, M. L.; SANDERSON, H.; LAM, M. W.; YOUNG, C.; MABURY, S. A., SIBLEY, P. K. & SOLOMON, K. R. Microcosm evaluation of the effects of an eight pharmaceutical mixture to the aquatic macrophytes *Lemna gibba* and *Myriophyllum sibiricum*. **Aquatic Toxicology**, v. 70(1): 23-40, 2004.

COELHO, L. H. G.; JESUS, T. A.; KOHATSU, M. Y.; POCCIA, G. T.; CHICAROLLI, V.; HELWING, K.; HUNTER, C.; ROBERTS, J., TEEDON, P. & PAHL, O. Estrogenic Hormones in São Paulo Waters (Brazil) and Their Relationship with Environmental Variables and *Sinapis alba* Phytotoxicity. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 231(150), 2020.

DANIEL, D., ALKIMIN, G. D. & NUNES, B. Single and combined effects of the drugs salicylic acid and acetazolamide: Adverse changes in physiological parameters of the freshwater macrophyte, *Lemna gibba*. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 79: 103431, 2002.

ELIZALDE-VELÁZQUEZ, A.; SUBBIAH, S.; ANDERSON, T. A.; GREEN, M. J.; ZHAO, X.; CAÑAS-CARRELL, J. E. Sorption of three common nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) to microplastics. **Science of The Total Environment**, v. 715: 136974, 2020.

EPA, 2012. **Ecological Effects Test Guidelines OCSPP 850.4400 Aquatic Plant Toxicity Test Using *Lemna spp.*** United States Environ. Prot. Agency.

EU , 2013. **Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy** Offic. Journal of the European Union, 226, p. 1-17, 2013.

GAO, F.; LI, J.; SUN, C.; ZHANG, L.; JIANG, F.; CAO, W. & ZHENG, L. Study on the capability and characteristics of heavy metals enriched on microplastics in marine environment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 144: 61-67, 2019.

GEYER, R., JAMBECKAND, J. R., LAW, K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made. **Science Advances**, 3(7), 2017.

HENDRY, G. A., F. & GRIME, J. P. **Methods in comparative plant ecology**. New York: Marcel Dekker, 282 p., 1993.

HISCOX, J.D. & ISRAELSTAM, G. F. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. **Canadian Journal of Botany**, 57: 1332-1334, 1979.

HORTON, A. A. & DIXON, S. J. Microplastics: an introduction to environmental transport processes. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Water**, v. 5(2): e1268, 2017.

HU, B.; LI, Y.; JIANG, L.; CHEN, X.; WANG, L., AN, S. & ZHANG, F. Influence of microplastics occurrence on the adsorption of 17 β -estradiol in soil. **Journal of Hazardous Materials**, v. 400: 123325, 2020.

ISO, 2005. **Water quality - determination of toxic effect of water constituents and waste water to duckweed (*Lemna minor*) - duckweed growth inhibition test.** International Standard ISO, V. 20079, Geneva, Switzerland, 23 p., 2005.

KHALID, N.; AQEEL, M.; NOMAN, A.; KHAN, S. M. & AKHTER, N. Interactions and effects of microplastics with heavy metals in aquatic and terrestrial environments. **Environmental Pollution**, v. 290: 118104, 2021.

LESLIE, H.A, BRANDSMA, S.H., VAN VELZEN, M.J.M., VETHAAK, A.D. Microplastics en route: Field measurements in the Dutch river delta and Amsterdam canals, wastewater treatment plants, North Sea sediments and biota. **Environment International**. 101: 133-142. 2017.

LI, J., ZHANG, K. & ZHANG, H. Adsorption of antibiotics on microplastics. **Environmental Pollution**, v. 237: 460-467, 2018.

OECD, 2006. **Test No. 221: *Lemna sp.* growth inhibition test.** Guidel. Test. Chem. 1–26.

OTOMO, J. I.; JESUS, T. A.; COELHO, L. H.; MONTEIRO, L. R.; HUNTER, C.; HELWING, K., ROBERTS, J. & PAHL, O. Effect of eight common Brazilian drugs on *Lemna minor* and *Salvinia auriculata* growth. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28: 43747–43762, 2021.

PIMENTEL, M. F.; DAMASCENO, É. P.; JIMENEZ, P. C.; ARAÚJO, P. F. R.; BEZERRA, M. F.; MORAIS, P. C. V.; CAVALCANTE, R. M., LOUREIRO, S. & LOTUFO, L. V. C. Endocrine disruption in *Sphoeroides testudineus* tissues and sediments highlights contamination in a northeastern Brazilian estuary. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 188(298), 2016.

RANI-BORGES, B.; VICENTE, E. & POMPÊO, M. Plásticos e microplásticos: Poluição em reservatórios. In: POMPÊO, M.; MOSCHINI-CARLOS, V. & LÓPEZ-DOVAL, J. C. (Org.). **Aspectos da ecotoxicidade em ambientes aquáticos**. 1 ed. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (IB/USP), v. 1, p. 1-23, 2022.

SFRISO, A. A.; TOMIO, Y.; JUHMANI, A-S.; SFRISO, A., MUNARI, C. & MISTRI, M. Macrophytes: A Temporary Sink for Microplastics in Transitional Water Systems. **Water**, v. 13(21): 3032, 2021.

SODRÉ, F. F. & SAMPAIO, T. R. Development and application of a SPE-LC-QTOF method for the quantification of micropollutants of emerging concern in drinking waters from the Brazilian capital. **Emerging Contaminants**, v. 6: 72-81, 2020.

TANG, Y., LIU, Y., CHEN, Y., ZHANG, W., ZHAO, J., HE, S., et al. A review: Research progress on microplastic pollutants in aquatic environments. **Science of The Total Environment**, 766: 142572, 2021.

TORRES, N. H.; AGUIAR, M. M.; FERREIRA, L. F. R.; AMÉRICO, J. H. P.; MACHADO, A. M., CAVALCANTI, E.; B. & TORNISIELO, V. L. Detection of hormones in surface and drinking water in Brazil by LC-ESI-MS/MS and ecotoxicological assessment with *Daphnia magna*. **Environmental Monitoring and Assessment**, 187:379, 2015.

VIERA, Y.; LIMA, E. C.; FOLETTTO, E. L. & DOTTO, G. L. Microplastics physicochemical properties, specific adsorption modeling and their interaction with pharmaceuticals and other emerging contaminants. **Science of The Total Environment**, v. 753: 141981, 2021.

YAMAMOTO, F. Y.; GARCIA, J. R. E., KUPSCO, A. & RIBEIRO, C. A. O. Vitellogenin levels and others biomarkers show evidences of endocrine disruption in fish species from Iguazu River - Southern Brazil. **Chemosphere**, v. 186: 88-99, 2017.

YIN, L.; WEN, X.; HUANG, D.; DU, C.; DENG, R.; ZHOU, Z.; TAO, J.; LI, R.; ZHOU, W., WANG, Z. & CHEN, H. Interactions between microplastics/nanoplastics and vascular plants. **Environmental Pollution**, v. 290: 117999, 2021.

WAGSTAFF, A., LAWTON L. A. & PETRIE, B. Polyamide microplastics in wastewater as vectors of cationic pharmaceutical drugs. **Chemosphere**, v. 288, Part 2: 132578, 2022.

WANG, F., SHIH, K.M. & LI, X.Y. The partition behavior of perfluorooctanesulfonate (PFOS) and perfluorooctanesulfonamide (FOSA) on microplastics. **Chemosphere**, v. 119: 841-847, 2015.

ZHAO, L.; RONG, L.; XU, J., LIAN, J., WANG, L. & SUN, H. Sorption of five organic compounds by polar and nonpolar microplastics. **Chemosphere**, v. 257: 127206, 2020.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE FAMÍLIAS BOTÂNICAS QUE SÃO UTILIZADAS NA MEDICINA POPULAR DA REGIÃO NORDESTE

José Bruno da Silva Azevedo¹;

¹Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);

*Autor correspondente: josebruno.jbsa@gmail.com

Área temática: Biologia vegetal.

Resumo: Pesquisas sobre o conhecimento da medicina popular de espécies vegetais que são utilizadas por moradores de comunidades rurais e urbanas da região semiárida da caatinga é de grande importância na literatura etnobotânica do Brasil. Esse conhecimento é empírico, sendo repassado de geração para geração. Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento bibliográfico de 10 artigos científicos que abordavam as principais plantas utilizadas como fins terapêuticos em alguns estados da região Nordeste do Brasil, a fim de verificar quais famílias de espécies são mais utilizadas no tratamento de doenças. Foram realizadas pesquisas utilizando as bases de dados do Portal do Google Acadêmico e Electronic Library Online (SciELO). Na literatura do artigos selecionados, foram encontradas cerca de 94 famílias distribuídas em 686 espécies de plantas, abordando as partes usadas, as formas de preparo e as indicações terapêuticas no tratamento de doenças. É através da atividade taxonômica que consegue-se indicar a vulnerabilidade de algumas espécies de plantas.

Palavras-chave: Etnobotânica; Caatinga; Plantas medicinais; Famílias botânicas.

Introdução

A maior parte do semiárido Brasileiro localiza-se na região Nordeste, possuindo uma vegetação com plantas endêmicas da caatinga, sendo adaptadas morfológicamente às condições de escassez de chuvas. Vários estudos etnobotânicos já conseguiram trazer novas informações e novos conhecimentos sobre as espécies vegetais. Existe muitos recursos fitoterápicos que são utilizadas como anti-inflamatórios, tônicos, analgésicos e adstringentes (Marreiros et al., 2015).

A região semiárida da caatinga ainda é muito pouco explorada, o que torna importante explicar a utilização de plantas medicinais em algumas comunidades, com o intuito de desenvolver novos estudos químicos e farmacológicos (Ribeiro et al., 2014).

Segundo Freitas et al. (2011) este estudo proporcionará a valorização, o resgate e a preservação desse conhecimento sobre as formas de uso e manejo das plantas medicinais que foram, ao longo do tempo, acumulados pelas gerações. A casca é a parte mais utilizada por moradores do semiárido, sendo preparada em forma de chás, tinturas e decoctos.

Os quintais medicinais possuem uma importante fonte de recursos para a saúde dessas comunidades, portanto, estas famílias buscam conservar e cuidar das espécies botânicas cultivadas. Deste modo, além de estarem usufruindo dos benefícios de forma sustentável contribuem diretamente para a preservação das espécies, fundamental na apreensão e transmissão dos saberes entre membros do grupo legando-os as futuras gerações (Carvalho et al., 2021).

É de suma importância pesquisar as espécies que são utilizadas na medicinal tradicional e as que apenas são conhecidas pelas populações, para monitorar e identificar, assim como, analisar a sua situação nas áreas de vegetação primária e secundária com um enfoque conservacionista (Marreiros et al., 2015).

O objetivo deste trabalho é fazer um levantamento bibliográfico sobre as principais famílias de espécies nativas e exóticas que são utilizadas na medicina popular para o tratamento de doenças em algumas comunidades rurais e urbanas da região Nordeste do Brasil.

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica das principais famílias de espécies de plantas medicinais da caatinga, que estavam publicadas nas bases de dados do Portal do Google Acadêmico e Electronic Library Online (SciELO), utilizando como palavras-chave: Etnobotânica, Fitoterapia, Caatinga, Medicina popular, Plantas medicinais. Exibindo artigos com data entre 2009-2021.

Os critérios de inclusão foram: artigos que abordavam o conhecimento popular de várias espécies de plantas utilizadas para tratar diversos tipos de doenças na região do Nordeste Brasileiro e famílias botânicas que fossem citadas em mais de dois artigos. Não houve critérios de exclusão dos artigos. Foram encontrados 10 artigos que citavam um total de 686 espécies de plantas medicinais distribuídas em 94 famílias (Quadro 1). As abordagens foram quantitativas.

Alguns artigos relataram que após breve explicação dos objetivos do trabalho, todos foram convidados e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

Resultados e discussão

Dentre as espécies citadas, verifica-se que a família Leguminosae apresentou maior representatividade, sendo nativas do bioma Caatinga. Estas foram citadas pelos

entrevistados como bastante conhecidas e com relevante importância socioeconômica para a região Nordeste, como Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), Catingueira (*Cenostigma nordestum* Tul.), Jurema branca (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth) e Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) (Araújo, Rodrigues & Moura, 2021). A Leguminosae é uma planta forrageira e aromatizante, podendo ser utilizada na fabricação de corantes, gomas, inseticidas e óleos.

Outra família mais citada no estudo de Araújo, Rodrigues & Moura (2021) foi a Anacardiaceae, que apresenta diversas espécies frutíferas de importância econômica, dando destaque ao cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), além da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). Assim, foi possível destacar a diversidade de espécies nativas na biodiversidade brasileira.

De acordo com os resultados de Baptistel et al. (2014) as famílias mais representativas foram: Fabaceae (25 espécies), Arecaceae (08), Anacardiaceae (06), Asteraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Rutaceae (05), Apocynaceae e Lamiaceae (04). Em relação às espécies utilizadas na fitoterapia tradicional foi observado que 15 se destacaram por apresentarem maior número de indicações: imburana [*Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm], erva cidreira [*Lippia alba* (Mill) N. E. Brown], batata de purga (*Operculina* sp.), mangabeira (*Lafoensia replicata* Pohl.), alecrim de chapada (*Lippia gracillis* H.B.K.), laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), hortelã (*Mentha crispa* L.), catinga de porco (*Terminalia brasiliensis* Camb), pau de rato (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* var. *pubescens* Benth), boldo rasteiro [*Plectranthus ornatos* (Lour.) Spreng.], pau d'óleo (*Copaifera langsdorffii* Desf.) e inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trecul.).

Conforme Neto et al. (2014) Lamiaceae foi a família mais representada, com 7 espécies, seguida de Asteraceae, com 5 espécies. A família Lamiaceae destaca-se por ser bastante representativa nos estudos referentes a plantas medicinais, este grupo botânico possui vários representantes com propriedades terapêuticas comprovadas (MOSCA & LOIOLA, 2009).

No artigo de Freitas et al. (2011) a família Lamiaceae também apresentou o maior número de etnoespécies (cinco), sendo representada por alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), boldo (*Plectranthus barbatus* Andr.), malvarisca (*Plectranthus amboinicus* Lour.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e hortelã (*Mentha arvensis* L.) e em seguida, as famílias Anacardiaceae e Rutaceae, ambas com quatro etnoespécies.

No resultado de Ribeiro et al. (2014) a família Fabaceae apresentou o maior número de espécies (10spp.), seguida de Asteraceae (7spp.) e Lamiaceae (6spp.).

Conforme Baptistel et al. (2014), Marreiros et al. (2015), Araújo, Rodrigues & Moura (2021), Marinho, Silva & Andrade (2011), Freitas et al. (2012), Ribeiro et al. (2014), Mosca & Loiola (2009), NETO et al. (2014), SILVA et al. (2015) e Carvalho et al. (2021), as famílias que obtiveram o maior número de espécies estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição de famílias por espécies.

Famílias das espécies	Número de espécies
Fabaceae	88
Euphorbiaceae	40
Anacardiaceae	31
Lamiaceae	28
Rutaceae	28
Asteraceae	23
Malvaceae	22
Myrtaceae	19
Rubiaceae	15
Solanaceae	15
Verbenaceae	14
Apocynaceae	13
Poaceae	13
Apiaceae	12
Bignoniaceae	12
Lauraceae	12
Cactaceae	10
Annonaceae	9
Convolvulaceae	9
Cucurbitaceae	9
Lilicaceae	9
Boraginaceae	7
Capparaceae	7
Rhamnaceae	7
Violaceae	7
Zingiberiaceae	7
Arecaceae	6
Burseraceae	6
Crasulaceae	6
Turneraceae	6
Amaranthaceae	5
Caricaceae	5
Combretaceae	5
Musaceae	5
Passifloraceae	5

Sapotaceae	5
Malpighiaceae	4
Olacaceae	4
Scrophulariaceae	4
Celastraceae	3
Lythraceae	3
Monimiaceae	3
Meliaceae	3
Moraceae	3
Pedaliaceae	3
Plantaginaceae	3
Phytolacaceae	3
Punicaceae	3
Acanthaceae	2
Asphodelaceae	2
Bixaceae	2
Bombacaceae	2
Bromeliaceae	2
Caprifoliaceae	2
Caryocaraceae	2
Chenopodiaceae	2
Chrysobalanaceae	2
Menispermaceae	2
Nyctaginaceae	2
Oxalidaceae	2
Papaveraceae	2
Vitaceae	2

Fonte: Azevedo (2022).

As famílias que apresentaram apenas 1 espécie de planta medicinal foram: Adoxaceae, Alismataceae, Alliaceae, Canellaceae, Cannaceae, Cleomaceae, Costaceae, Cyperaceae, Flacourtiaceae, Krameriaceae, Lecythidaceae, Loganiaceae, Magnoliaceae, Myristicaceae, Papilodaceae, Phyllanthaceae, Piperaceae, Plumbaginaceae, Poligonaceae, Polygalaceae, Rosaceae, Sanpindaceae, Selaginellaceae, Selaginella, Smilicaceae, Solanaceae, Sterculiaceae, Theaceae, Umbelliferae, Urticaceae, Winteraceae e Xanthorrhoeaceae.

As formas de preparo das plantas medicinais mais comuns são: chá, xarope ou lambedor, decocção, garrafada, infusão, suco, maceração, in natura, sumo, banho, látex, pó, óleo, uso tópico, emplasto, in natura como tempero, gargarejo, mastigação, fruto, cataplasma, inalação, gargarejo e melado.

Marreiros et al. (2015) observou-se que também há consenso de acordo com as citações de uso, entre os gêneros, nas sete comunidades, pois o molho (medicamento preparado colocando as cascas dentro de recipientes com água, e depois de 24 horas bebe-

se o líquido). Ressalta que o uso da casca se torna mais comum em formações vegetais como o Cerrado e a Caatinga, devido à falta de disponibilidade constante de folhas que pode ser explicado devido ao clima semiárido e/ou tipo de vegetação.

O molho e uso tópico se destacaram tanto entre as comunidades como também entre os gêneros. É importante ressaltar que a fitoterapia é um fato presente na história das sociedades antigas e contemporâneas, e mesmo que alguns considerem o conhecimento sem base científica, que a fitoterapia não passe de uma crendice, esses recursos biológicos estão sendo constantemente avaliados e testados por empresas farmacêuticas na tentativa de validar e produzir novos medicamentos (BARBOSA, 2011), e são de grande importância cultural e econômica, como foi observado nas comunidades estudadas no presente estudo (Marreiros et al., 2015).

As partes mais utilizadas são: folhas, casca, raiz, fruto, semente, flor, entrecasca, látex, planta inteira, caule, mucilagem, colmo, cladódio, galho, seiva, parte da inflorescência ou mangará, ramos, estigma, mesocarpo, caroço, exsudato, espinho, epiderme, galhos, bulbo e polpa/seiva.

As indicações terapêuticas são utilizadas no tratamento de glândulas endócrinas, tecido osteomuscular, tecido conjuntivo, lesões, sistema digestório, sistema geniturinário, sistema nervoso, sistema respiratório, sistema sensorial do ouvido, sistema sensorial dos olhos, sistema circulatório, tecido celular subcutâneo e doenças da pele. As indicações terapêuticas também são utilizadas para tratar problemas parasitários, infecciosos, mentais e comportamentais.

O quintal é o local onde a comunidade cultiva as espécies de uso mais comum e também aquelas espécies de outras localidades; plantas e receitas são trocadas livremente entre vizinhos e parentes quando há necessidade, reforçando laços sociais e contribuindo para o consenso cultural (Marinho, Silva & Andrade, 2011).

Considerações finais

Muitos indivíduos de algumas comunidades locais da caatinga, ainda continuam mantendo o uso morfológico de plantas medicinais para tratar e curar vários tipos de doenças. Com isso foi possível observar um número relativamente alto de várias famílias de espécies medicinais da região Nordeste do Brasil. É importante que seja desenvolvidas novas pesquisas para ampliar os conhecimentos da potencialidade do uso medicinal, morfológico e ecológico do bioma da caatinga.

Referências

BAPTISTEL, A. C.; COUTINHO, J. M. C. P.; LINS NETO, E. M. F.; MONTEIRO, J. M. Plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, Sul do Piauí: um enfoque etnobotânico. *Revista Brasileira, Pl. Med., Campinas*, v.16, n.2, supl. I, p.406-425, 2014.

MARREIROS, Nayze de Almeida; FERREIRA, Ezequiel da Costa; LUCENA, Camilla Marques de LUCENA; PAIVA DE LUCENA, Reinaldo Farias. CONHECIMENTO BOTÂNICO TRADICIONAL SOBRE PLANTAS MEDICINAIS NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA (NORDESTE, BRASIL). *Revista Ouricuri*, v. 5, n.1. mar./abr. 2015.

ARAÚJO, Amanda Miguel de Araújo; RODRIGUES, Erimágna de Moraes; MOURA, Debora Coelho. ETNOBOTÂNICA DAS PLANTAS MEDICINAIS NO MUNICÍPIO DE PARARI, PARAÍBA, BRASIL. *Geosul, Florianópolis*, v. 36, n. 78, p. 659-679, jan./abr. 2021.

MARINHO, M. G. V.; SILVA, C. C.; ANDRADE, L. H. C. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira, Pl. Med., Botucatu*, v.13, n.2, p.170-182, 2011.

FREITAS, Ana Valeria Lacerda; COELHO, Maria de Fatima Barbosa; MAIA, Sandra Sely Silveira; AZEVEDO, Rodrigo Aleixo Brito de. Plantas medicinais: um estudo etnobotânico nos quintais do Sítio Cruz, São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências Brazilian Journal of Biosciences, Porto Alegre*, v. 10, n. 1, p. 48-59, jan./mar. 2012.

RIBEIRO, D. A.; MACÊDO, D. G.; OLIVEIRA, L. G. S.; SARAIVA, M. E.; OLIVEIRA, S. F.; SOUZA, M. M. A.; MENEZES, I. R. A. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. *Revista Brasileira, Pl. Med., Campinas*, v.16, n.4, p.912-930, 2014.

MOSCA, VANESSA PEREIRA; LOIOLA, MARIA IRACEMA BEZERRA. USO POPULAR DE PLANTAS MEDICINAIS NO RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE DO BRASIL. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 4, out./dez., 2009, p. 225-234, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Brasil.

NETO, F. R. G.; ALMEIDA, G. S. S. A.; JESUS, N. G.; FONSECA, M. R. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira Pl. Med., Campinas*, v.16, n.4, p.856-865, 2014.

SILVA, C. G.; MARINHO, M. G. V.; LUCENA, M. F. A.; COSTA, J. G. M. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil. *Revista Brasileira Pl. Med., Campinas*, v.17, n.1, p.133-142, 2015.

CARVALHO, Beatriz Ferreira de; NASCIMENTO, Mateus Manassés Bezerra; QUEIROZ, Letícia Barbosa; RIBEIRO, Catarina Pereira; LUNA, Karla Patrícia de Oliveira; OLIVEIRA, Érica Caldas Silva de. Medicina popular: saberes etnoboânicos em comunidades sitieiras no cariri paraibano – Brazil. *Brazilian Journal of Development, Curitiba*, v.7, n.7, p.67465-67485, jul. 2021.

MONOLITOS DE BIOPOLÍMEROS: DAS CARACTERÍSTICAS ATÉ APLICAÇÕES

Pablo Henrique Silva Martins^{1*}; Witter Duarte Guerra¹; Ludimila Marques Silva¹; Karolynne Gomes Albuquerque²; Wesley da Silva Borges³.

¹ Discente. Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Programa de Pós-graduação em Biocombustíveis-Uberlândia-MG; ²Discente. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA. Itumbiara-GO; ³ Docente. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA Curso de Bacharel em Química. Itumbiara-GO.

*E-mail: pablomartins@ufu.br

Área temática: Biologia Vegetal

Resumo: Os monolitos, materiais com alta porosidade e que possuem como característica uma vasta área superficial, vem atraindo um conjunto de olhares nos últimos tempos, tendo em vista, o grande potencial dos mesmos em aplicações que podem variar desde a imobilização de proteínas, até a sua utilização voltada para extração e adsorção de constituintes. Os monolitos de biopolímeros, é algo em potencial quando comparados com materiais mais usuais, em virtude, da sua grande variedade, com uma gama de moléculas disponíveis na natureza, como por exemplo a celulose, quitina, quitosana e o amido. Diante do exposto, o seguinte trabalho teve como objetivo, revisar a literatura disponível, com o intuito de se obter artigos e produção científica, acerca do desenvolvimento de monolitos a base de biopolímeros, apontando as estruturas que foram originadas e os setores de que podem ser impactados com esses materiais. Ficou destacado, o desenvolvimento recente de monolitos com diversos tipos de biopolímeros, ficando evidenciado as quantidades de aplicações em potencial desses materiais com estruturas e com porosidades acentuadas. Na maioria dos artigos selecionados, foi possível notar a praticidade de reprodução dos monolitos, tendo uma elevada seletividade, além de possibilitar separações reduzidas em micro e nano escalas com alta capacidade.

Palavras-chave: Monolitos. Biopolímeros. Polímeros Naturais.

Introdução

Os monolitos, materiais com alta porosidade e que possuem como característica uma vasta área superficial, vem atraindo um conjunto de olhares nos últimos tempos, tendo em vista, o grande potencial dos mesmos em aplicações que podem variar desde a imobilização de proteínas, até a sua utilização voltada para extração e adsorção de constituintes em algumas soluções de produtos comerciais. Todo o seu desenvolvimento se baseia, na escolha de uma fase polimérica que poderá ser de origem inorgânica ou orgânica, podendo ser selecionado o seu molde de acordo com a finalidade final dessas estruturas (WANG e UYAMA, 2015).

Os materiais monolíticos são divididos em dois grupos: os que se baseiam em polímeros (naturais e sintéticos) e os base de sílica. Estes últimos possuem alguns

percalços que variam desde o seu processamento, que delimita certa atenção por sua sensibilidade até a sua limitação à alguns pHs. Já os obtidos de fontes poliméricas, reúnem algumas características como uma estrutura com alta porosidade, permeabilidade, rápida transferência de massa, grande seletividade e fácil incorporação de algumas moléculas químicas. Por tudo isso, muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para uma aplicação de fato em áreas da química analítica e da bioquímica (SEVSEK, *et al.*, 2013).

Os monolitos de biopolímeros, é algo em potencial quando comparados com materiais mais usuais, em virtude, da sua grande variedade, com uma gama de moléculas disponíveis na natureza, como por exemplo a celulose, quitina, quitosana, o amido, a pectina, lignina e entre outras (ALBURQUERQUE, *et al.*, 2020). Diante do exposto, o seguinte trabalho teve como objetivo, revisar a literatura disponível, com o intuito de se obter artigos e produção científica, acerca do desenvolvimento de monolitos a base de biopolímeros, e de forma secundária, apontar as estruturas que foram originadas e os setores de que podem ser impactados com esses materiais.

Metodologia

Para a evolução dessa pesquisa, foi elaborado um estudo bibliográfico exploratório para um levantamento qualitativo acerca do desenvolvimento de monolitos poliméricos, tendo como base central os biopolímeros, tornando-se possível assim, a apresentação das características dos materiais monolíticos obtidos nos estudos, além de sua aplicação em diversas áreas. Os artigos a partir de 2017, foram selecionados por meio eletrônico acessados através da plataforma do Google Acadêmico e outras fontes de pesquisas científicas, tendo como critério para inclusão as seguintes características dos trabalhos encontrados: monolitos de biopolímeros; monolitos de celulose; monolitos de quitosana; monolitos de quitina e monolitos de agarose.

Resultados e discussão

Toda à parte tecnológica no que se refere a produção de novos produtos e processos, está sendo impactado diretamente pela sustentabilidade e o quanto o processamento está voltado para um desenvolvimento mais limpo e mais verde. Materiais mais ecológicos com alto valor agregado vem roubando a cena de pesquisas, inserindo cada vez mais no cenário, os polímeros de origem natural, que por si só, garantem esse status devido a sua enorme abundância e renovabilidade além de possuírem grande

biocompatibilidade (PARAJULI, et al., 2019). Diante de todos esses benefícios, os biopolímeros (compostos de polissacarídeos, polipeptídeos e poliaromáticos) vem apresentando um conjunto de aplicações, em especial no desenvolvimento de monolitos com diversas estruturas químicas e de alta funcionabilidade, que já afetam positivamente a engenharia ambiental (SAHU, et al., 2017).

Parajuli, et al. (2019), propuseram o desenvolvimento de um monolito de celulose com uma maior área superficial e porosidade, com a adição de partículas de NaCl. Os melhores resultados encontrados pelos autores, foi com a incorporação de 5% de cloreto de sódio, tendo um aumento significativo da sua área superficial de 114 m²/g para 205 m²/g e de sua porosidade em 5%, além disso, outras propriedades foram alteradas, como o melhoramento da estabilidade térmica. Por fim, eles retratam, que por aliar tais características, os monolitos se tornam candidatos promissores a serem utilizados em andaimos biomédicos e como meio de separação em corantes e de óxidos metálicos.

Já Park, et al. (2020), relataram a produção de um monolito a base do poli – ácido glutâmico, um poliaminoácido. Sua produção está ligada com a síntese química ou pela fermentação microbiana, podendo obter-se uma estrutura altamente porosa, com tamanhos variados e podendo chegar até a 20 µm, além de ser biocompatível e biodegradável mas, com sensibilidade ao pH. Toda a sua aplicação está atrelada á area da biomedicina e clínica, tendo estudos relacionados a utilização desses monolitos funcionalizados para serem portadores de drogas injetáveis.

Sahu, et al., (2017), tratam do desenvolvimento de materiais monolíticos a base do carbono derivado da agarose, um biopolímero natural das algas. O primeiro passo foi carbonizar a agarose a 900°C e em seguida obter o monolito de carbono , que segundo os autores apresentaram microestruturas de alta porosidade e certa resistência a óleo. Também ficou evidente a sua estabilidade térmica, tendo uma aplicação favorável e em potencial para capacitadores eletroquímicos. Já Alburquerque, et al. (2020), desenvolveram materiais a base de quitosana modificada com ureia. Como resultados eles obtiveram uma gelificação irreversível com a modificação química das estruturas quistosana-quitosana, não havendo o adição de reticuladores tóxicos. O monolito em si, obteve-se propriedades mecânicas excelentes e área superficial e porosidade moderada. A sua aplicação se torna possível em setores da biomedicina, além de serem utilizados como isoladores.

Hajili, *et al.* (2022), se propuseram a desenvolver um monolito a base de quitina, devido a sua alta permeabilidade e resistência mecânica. Por possuir grande insolubilidade em um conjunto de solventes orgânicos, os autores realizaram uma modificação química, utilizando a separação de fases induzida termicamente (TIPS). O passo inicial foi a preparação do polímero dibutiril quitina e em seguida a sua solubilização em dimetilsulfóxido (DMSO) e por fim houve uma hidrólise alcalina para conversão em quitina. Como resultado comprovou-se a ideia de alta permeabilidade, ótimas propriedades mecânicas e estabilidade térmica, sendo possível a sua aplicação em filtrações e separação de proteínas.

BAUDRON, *et al.* (2020), executaram um monolito a base de amido com a testagem de dois tipos de fontes desse biopolímero: amilomaize e a ervilha. Tendo-se como resultado final, que o amido de milho proveniente da ervilha apresentou-se com mais alta taxa de área superficial e grande porosidade. Diante disso tudo, os autores relatam que os mesmos podem ser aplicados como material carreador, tendendo-se a obter resultados satisfatórios.

Considerações finais

Nessa revisão ficou destacado o desenvolvimento recentes de monolitos com diversos tipos de biopolímeros, ficando evidenciado as quantidades enormes de aplicações em potencial desses materiais com diversas estruturas e com porosidades acentuadas. Na maioria dos artigos selecionados, foi possível notar a praticidade de reprodução dos monolitos, tendo uma elevada seletividade, além de possibilitar separações reduzidas em micro e nano escalas de alta capacidade. Por fim, é de grande necessidade mais pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de materiais monolíticos tendo como base polímeros naturais, assim sendo uma garantia de revolução de setores e processos mais verdes, tecnológicos e práticos.

Referências

ALBURQUERQUE, N. G. et al. Strong, Machinable, and Insulating Chitosan–Urea Aerogels: Toward Ambient Pressure Drying of Biopolymer Aerogel Monoliths. *Applied Materials e Interfaces*, Friburgo- Suíça, p. 22037-22049, 2020.

BAUDRON, V. et al. Production of starch aerogel in form of monoliths and microparticles. *Polymer Science*, Hamburgo-Alemanha, p. 337-394, 2020.

HAJILI, E. et al. Fabrication of chitin monoliths with controllable morphology by thermally

induced phase separation of chemically modified chitin. *Carbohydrate Polymers*, Japão, v. 275, Janeiro 2022.

PARAJULI, P. et al. Cellulose-based monoliths with enhanced surface area and porosity. *Applied Polymer*, Texas- EUA, p. 1-12, Dezembro 2019.

PARK, S.-B. et al. Poly(glutamic acid): Production, composites, and medical applications of the next-generation biopolymer. *Progress in Polymer Science*, Seul - Coreia do Sul, 2020.

SAHU, V. et al. Multifunctional, Self-Activating Oxygen-Rich Holey Carbon Monolith Derived from Agarose Biopolymer. *Sustainable Chemistry & Engineering*, Delhi- Índia, v. 5, p. 8747-8755, 2017.

SEVSEK, U. et al. Post polymerisation hypercrosslinking of styrene/divinylbenzene poly(HIPE)s: Creating micropores within macroporous polymer. *Polymer*, Maribor-Eslovênia, p. 1-6, 2013.

WANG, G.; UYAMA, H. Reactive poly(ethylene-co-vinyl alcohol) monoliths with tunable pore morphology for enzyme immobilization. *Colloid Polym*, Osaka- Japão, p. 1-7, 2015.

Agradecimentos e financiamento

Os autores agradecem à FAPEMIG, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

Solanum L. SPP.: VALIOSOS RESERVATÓRIOS MEDICINAIS

Márcia Vieira de Sousa^{1*}, Loane Costa Sampaio¹, Sandy Karine da Silva Leão¹, Mariana Gomes Adriano¹, Grazielly Santos da Silva¹, Artemisa Nazaré Costa Borges Martins², Lidiane de Lima Feitoza¹, Regina Lúcia Ferreira Gomes¹, Livia do Vale Martins¹

¹Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella; ²Instituto Federal do Maranhão, Campus Buriticupu

*Autor correspondente: vieiramarcia87113@gmail.com

Resumo: Introdução - *Solanum* L. (Solanaceae) possui uma biodiversidade de espécies silvestres, consideradas reservatórios medicinais naturais. Estudos têm identificado as propriedades antimicrobiana, antifúngica, anti-inflamatória e anticâncer de extratos, frações e compostos químicos de diferentes espécies do gênero. Nesse contexto, essa revisão objetiva descrever e atualizar as principais propriedades terapêuticas de *Solanum* spp. descritas. **Metodologia** - A partir de bases de dados científicas Google Acadêmico, foram selecionados 24 artigos publicados no período entre 2017-2022, que abordavam as propriedades terapêuticas e medicinais de frações e compostos químicos de diferentes espécies de *Solanum*. **Resultados e discussão** - Diferentes concentrações de extratos, partes fracionadas e compostos químicos isolados da casca, folha, fruto e semente de espécies de *Solanum* apresentaram ação comprovada contra bactérias e fungos que causam inflamações e infecções, bem como na produção de biofilme. Enzimas e metabólitos específicos dessas espécies estão envolvidos nas vias metabólicas em resposta à infecção/ inflamação. Adicionalmente, componentes químicos das espécies de *Solanum* demonstraram atividades citotóxica e apoptótica contra células cancerígenas. **Conclusões** - As espécies silvestres de *Solanum* representam, portanto, um reservatório natural para o desenvolvimento de drogas e potenciais abordagens terapêuticas contra uma ampla gama de doenças causadas por vírus, fungos e bactérias que acometem a população humana.

Palavras-chave: *Solanum*. Extratos vegetais. Metabólitos naturais. Propriedades terapêuticas.

Área temática: Biologia vegetal

Introdução

O gênero *Solanum* L., pertencente à família Solanaceae Juss., possui cerca de 1.200 espécies (Knapp et al., 2019) com ampla distribuição mundial (Xavier & Paramjit, 2016). Esse gênero apresenta espécies socioeconomicamente importantes, como a batata e o tomate, respectivamente, *Solanum lycopersicum* L. e *S. tuberosum* L. (Gagnon et al., 2021). Além disso, as espécies de *Solanum* são relatadas por apresentar grande importância ambiental (Cuenca et al., 2020) e para fins medicinais (Peng et al., 2017).

As plantas são fontes valiosas de substâncias bioativas com propriedades medicinais que podem ser empregadas no desenvolvimento de drogas para o tratamento de diversos tipos de doenças (Senizza et al., 2021). As espécies silvestres de *Solanum* possuem moléculas bioativas que apresentam atividades biológicas contra micro-organismos patogênicos, como vírus, fungos e bactérias (Kauanda & Zang, 2019), além de

ação eficiente nas vias inflamatórias em resposta a infecções (Adetutu & Olukorede, 2021). Além disso, compostos orgânicos presentes nas espécies do gênero também são candidatos putativos no combate ao câncer, apresentando mecanismos de controle por citotoxicidade (Churiah Churiah et al., 2020), bem como a diminuição da proliferação celular cancerígena (Montagner et al., 2020), além de induzir as células tumorais à apoptose (Cham, 2020).

Apesar de ser um dos maiores gêneros da família Solanaceae, as espécies nativas e silvestres são negligenciadas e pouco exploradas cientificamente, sendo consideradas reservatórios naturais e fontes valiosas de compostos orgânicos terapêuticos. Diante disso, essa revisão de literatura objetiva reunir e contextualizar os papéis medicinais (antibacteriano, antifúngico, anti-inflamatório e anticancerígeno) desempenhados por substâncias bioativas encontradas nas espécies do gênero *Solanum*, sobretudo, as espécies nativas e silvestres.

Metodologia

Esse trabalho reuniu dados de artigos científicos que abordaram a temática de propriedades medicinais de uma diversidade de extratos vegetais de diferentes espécies de *Solanum* e seus efeitos potenciais antimicrobianos, antifúngicos, anti-inflamatórios e anticâncer. Inicialmente, foram selecionados 67 artigos científicos na base de dados Google Acadêmico. As publicações científicas foram selecionadas no período entre 2017 a 2022, utilizando-se as seguintes palavras-chave como critérios de inclusão: *Solanum*, *Solanum* extracts, medicinal properties, biological properties, antimicrobial activity, antifungal activity, anti-inflammatory, anticancer, antibiofilm e cytotoxicity. Com base na clareza dos resultados e discussão das publicações, bem como nos resultados significativos, foram selecionados, por fim, 24 artigos científicos, todos extraídos do Google Acadêmico, para a elaboração do trabalho. A partir dessa filtragem e seleção, reunimos e interpretamos as informações, compilando os achados em quatro seções descritas a seguir.

Resultados e Discussão

As plantas constituem uma fonte de recursos medicinais importantes por fornecerem moléculas bioativas, que podem ser isoladas a partir da casca, da folha, do fruto e da semente do vegetal (Sanrtima & Khammuang, 2012), sendo aplicadas no

desenvolvimento de drogas terapêuticas contra vários tipos de doenças (Senizza et al., 2021). Dentro do gênero *Solanum*, já foram isolados cerca de 670 compostos químicos, dentre eles: saponinas estereoidais, alcaloides estereoidais, glicosídeos, terpenos, flavonoides, lignanos, esteróis, componentes fenólicos, esteróis, cumarinas, cumarinolignoides, ácidos graxos e éteres (revisado por Kauanda & Zang, 2019). Essas substâncias podem, por sua vez, atuar como substâncias antibacterianas, antifúngicas, antivermífugas, anti-inflamatórias, antitumorais, antidiabéticas, sedativas, anti-estresse, dentre outras (Peng et al., 2017).

Propriedade antibacteriana

Alajmi et al. (2018) avaliaram extratos etanólicos das folhas (100mg/mL) de *S. schimperianum* Horchst, *S. villosum* Mill, *S. coagulan* Forssk, *S. glabatum*, *S. incanum* L., *S. nigrum* L. contra cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Os extratos apresentaram diferentes níveis de atividade antibacteriana com relação as zonas de inibição do crescimento, que variou de 11 a 22 mm. Sahle & Okbatinsae (2017) testaram a atividade antimicrobiana do extrato frutífero de *S. incanum* L. utilizando a concentração de 0,25 mg/mL diluído em diferentes solventes. Os autores constataram que os extratos frutíferos de acetil acetato, clorofórmio e etanol provocaram inibição máxima sobre o crescimento de bactérias causadoras da diarreia e doença estomacal, como a *E. coli* e *Salmonella typhimerium*.

Já Dalenogare et al. (2021) investigaram o potencial farmacológico dos extratos de cubiu (*S. sessiliflorum* Dunal), fruto nativo da Amazônia, e demonstraram que as concentrações de 10 e 30 mg/mL inibiram o crescimento, bem como provocaram a citotoxicidade das bactérias *Aeromonas caviae*, *Spingomonas paucimobilis* e *P. aeruginosa* que podem causar infecções leves a infecções hospitalares severas.

Diferentes extratos frutíferos (100 mg/mL) aquosos e metanólicos de *S. betaceum* inibiram, respectivamente, em 24,13 e 20,13 mm a zona de crescimento de *E. coli* (Diep et al., 2021). Os estudos de Tegegner et al. (2021) demonstraram, por sua vez, que o fruto da região árida africana, *S. anguivi* Lam, pode ser um antibacteriano importante tanto contra bactérias gram-positivas e gram-negativas. A atividade antibacteriana sobre *S. aureus* (gram-positiva) variou de 12, 5 mm a 16, 75 mm na inibição da zona de crescimento, enquanto o efeito biológico em *Klebsiella pneumoniae* (gram-negativa) foi em cerca de

14,5 mm para os extratos etanólico e diclorometano. Já em *E. coli*, a inibição da zona de crescimento variou de 11, 25 mm para 14, 5 mm.

Além dos extratos vegetais, compostos químicos isolados das plantas também apresentam efeito antibacteriano. Solamargine é um dos compostos químicos vegetais que pode ser obtido do fruto de *S. mammosum* L. Nos achados de Cabanillas et al. (2021), Solamargine reduziu em 20% a produção de biofilme, fator de virulência bacteriano, realizada por *P. aeruginosa*. Tegegner et al. (2021) mostraram que as partes fracionadas (componentes 1, 2 e 3) exibiram atividade biológica em diferentes concentrações. Os componentes 2 e 3 apresentaram forte efeito contra *Streptococcus pyogenes*. Esses componentes isolados inibiram a zona de crescimento que variou 9,25 a 11,5 mm de diâmetro contra a *K. pneumoniae*.

A inibição e a diminuição da zona de crescimento bacteriano, bem como a redução na produção de biofilme por esses micro-organismos reforçam o quanto as plantas podem ser úteis no fornecimento de fitoquímicos promissores para a realização de várias atividades biológicas. Kauan & Zang (2019) listou 670 tipos de compostos químicos encontrados em várias espécies nativas do gênero *Solanum*, com suas respectivas atividades medicinais amplamente empregadas na medicina tradicional. Ainda, a capacidade dessas substâncias para tratar doenças bacterianas multirresistentes é de fundamental importância, uma vez que diversifica princípios ativos que podem ser úteis no desenvolvimento de drogas, a fim de melhorar a qualidade de vida humana.

Propriedade antifúngica

Solanum incanum é uma planta importante utilizada na medicina popular devido às suas propriedades analgésicas, além de ser usada no tratamento de doenças venéreas. Sahle & Okbatinsae (2017) mostraram que *S. incanum* diminuiu a zona de crescimento de *Candida albicans*, patógeno que causa inflamação vaginal, nas concentrações de 25, 50 e 100 mg/mL, semelhantes ao do controle positivo Cloramfenicol. Harley et al. (2021) também avaliaram a atividade antifúngica sobre isolados clínicos de *C. albicans* resistentes ao Fluconazol, empregando frações e componentes isolados de *S. torvum*. O STF-CHCL₃ exibiu a maior atividade antifúngica entre as frações avaliadas. Já o ácido 3-oxo-friedelan-20 α -oic foi o composto isolado que registrou o maior efeito inibitório com o MIC (Índice de Concentração Mínima) de 0, 016 e 0,032 mg/mL, seguido do ácido betulínico 0,032 mg/mL e 0,064 mg/mL e o ácido linoleico, com MIC de 0,032 e 0,064 mg/

mL. O ácido 3-oxo-friedelan-20 α -oic também foi capaz de modular *C. albicans*, tornando-a susceptível ao Fluconazol. Ainda, os componentes isolados foram capazes de inibir a produção de biofilmes, com variação no percentual de inibição de 21 a 79%.

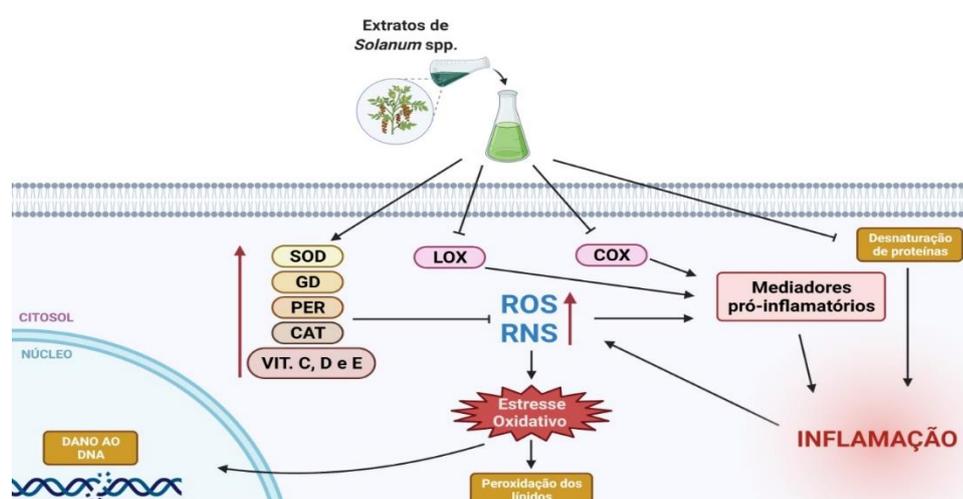
Sadiquillan et al. (2018) testaram extrato metanólico de *S. nigrum* na concentração de 200 mg/mL contra fungos encontrados no solo. Esse extrato teve atividade antifúngica significativa contra diferentes fungos estudados, com destaque para *Fusarium fujikuroi* e *F. oxysporum*, revelando-se um supressor potencial do crescimento desses fungos. Nos estudos de Alawode et al. (2018), os extratos de hexano da casca e folha de *S. erianthum* em todas as concentrações avaliadas (0,625; 1,25; 2,5; 5; 10 e 20 mg/ml) exibiram atividade elevada contra os fungos *C. albicans*, *Aspergillus niger*, *Penicillium notatum*, *Rhizopus stolonifer*.

A resistência de vários fungos a antibióticos (Harley et al., 2019) associado aos efeitos colaterais e o alto custo das drogas sintéticas e sistema público de saúde ineficiente traz destaque para a utilização de plantas como fontes naturais de recursos medicinais (Kaunda & Zang, 2019), sendo um recurso bastante utilizado (80% da população) em países desenvolvidos (Alawode et al., 2018).

Propriedade anti-inflamatória

As espécies de *Solanum* sintetizam diversos fitoquímicos que atuam nas vias inflamatórias em resposta as infecções (Adetutu & Olukorede, 2021). Essa resposta inflamatória, seja aguda ou crônica, envolve a participação de monócitos, neutrófilos e macrófagos, além das células T_{reg}, parenquimais e estromais, como mediadores pró-inflamatórios, citocinas anti-inflamatórias, hormônios, microRNAs e receptores padrão de reconhecimento (PAUL, 2012). A Figura 1 representa um esquema geral das vias de resposta à inflamação celular de extratos de espécies de *Solanum* previamente descritos na literatura.

Figura 1. Modelo geral de interferência de *Solanum* spp. frente ao processo inflamatório. Os extratos podem inibir a desnaturação das proteínas, que podem levar à inflamação, além de interferir no metabolismo do ácido araquidônico, o qual pode ser metabolizado em mediadores pró-inflamatórios pelas vias LOX (Lipoxigenase) e COX (Cicloxigenase). A inflamação também pode ser causada pelo aumento de ROS (espécies reativas de oxigênio) e RNS (espécies reativas de nitrogênio), agentes que levam ao estresse oxidativo e causam a peroxidação dos lipídios e danos ao DNA. Por outro lado, os extratos de *Solanum* spp. elevam a atividade das enzimas antioxidantes SOD (Superóxido dismutase), GD (Glutathiona dismutase), PER (Peroxidase) e CAT (Catalase), além das vitaminas C, D e E.



Adetutu & Olukored (2021) avaliaram o extrato foliar aquoso de *S. aeothiopicum* L. (5mg/mL) em modelos *in vitro*, apresentando poder redutor do efeito inibitório da proteína albumina. Além disso, esse extrato estabilizou o efeito da lise de eritrócitos, a fim de impedir a liberação de constituintes lisossomais que causam danos aos tecidos. Kar (2019) testou o extrato aquoso de *S. torvum* na concentração 2000 mg/ml, que suprimiu a resposta inflamatória provocada por carragena, inibindo a via da ciclooxygenase, que por sua vez, produz um dos mediadores inflamatórios, a prostaglandina. Morais (2020) também induziu a inflamação por carragena em pequenos roedores. O extrato frutífero de *S. lycocarpum* (300mg/kg) reduziu o edema de pata em ratos, por meio da diminuição da migração de neutrófilos, células de defesa envolvidas no processo inflamatório.

Bevenut et al. (2021) analisaram o efeito anti-inflamatório de *S. diploconos* (Mart.) Bohs mediante observação do comportamento dos mediadores inflamatórios submetidos à ação dos extratos frutíferos, previamente afetados pelo pró-inflamatório LPS. O extrato de *S. diploconos* reduziu, de forma significativa, os níveis de NO₂ (espécie reativa de

nitrogênio), TNF (fator de necrose tumoral), IL-1 β e IL-6 nas concentrações testadas de 1, 10, 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Outro mecanismo inflamatório importante ocorre por meio do estresse oxidativo (Lorepena & Harrison, 2017), que pode danificar o DNA e causar a peroxidação dos lipídios, pois as espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio (ROS e RNS, respectivamente), superam o sistema antioxidante de proteção representado pelas seguintes enzimas: superóxido dismutase (SOD); glutatona dismutase (GD); peroxidase (PER); vitaminas C, D e E (ver Figura 1) (More e Makola, 2021). A avaliação do efeito anti-inflamatório do extrato etanólico de *S. simbrifolium* Lam mostrou alta atividade da enzima SD, que reduziu o efeito oxidante dos radicais DPPH e ABTS em 52 a 80%, utilizando diferentes concentrações que variaram de 1,95 a 125 $\mu\text{g}/\text{ml}$. Além disso, extratos de *S. sisymbriifolium* neutralizaram a produção de ROS induzida pela peroxidação dos lipídios, sugerindo que essa planta seja um antioxidante fonte natural, composta por fitoquímicos álcoois, ácidos carboxílicos e grupamentos amina (More & Markola, 2021).

Propriedade anticâncer

Compostos fitoquímicos têm sido reportados como promissores agentes anticancerígenos, sendo alcaloides, polissacarídeos, polifenóis, flavoninas, ligninas e xanonas alguns exemplos de compostos orgânicos isolados de espécies de *Solanum* com efeito antitumoral (Ramesh et al., 2014 & Sarashwathi et al, 2021). Estudos prévios têm demonstrado atividade antitumoral tanto *in vitro* quanto *in vivo* de extratos e componentes orgânicos das espécies vegetais de *Solanum*.

Os extratos frutíferos de *S. nigrum* e *S. coagulans*, por exemplo, foram efetivos na citotoxicidade contra hepatocarcinomas, células de câncer de mama e câncer renal (Churiah Churiah et al., 2020). Já o extrato frutífero de *S. sessiflorum* diminuiu a proliferação de células cancerosas de cólon retal (Montangner et al., 2020). O extrato clorofórmio de *S. erianthum* foi, por sua vez, capaz de combater efeitos tóxicos provocados pelas linhagens celulares malignas HeLa, CaOV3 e MCF-7, potencializando o efeito anticâncer das espécies silvestres do gênero *Solanum* (Ismail et al., 2021).

A saponina B, isolada a partir das folhas de *S. nigrum*, apresentou propriedade anticitotóxica contra linhagem celular de câncer (HepG2), através da regulação de vias importantes, como ativação de MAPK e mTOR. Peptídeos isolados de extratos de *S.*

trilobatum L. provocaram, ainda, efeito anti-citotóxico em 75% das células de cólon de útero humano com câncer (Rupachandra et al., 2021).

A terapia indutora de apoptose é, atualmente, uma abordagem-alvo para o desenvolvimento de medicamentos contra o câncer (Cham, 2020). Zhao et al. (2018) investigaram o potencial antitumoral do polissacarídeo degalactotigonina (DGT), isolado de *S. nigrum*, em células animais com osteossarcoma. O DGT induziu a apoptose de células osteossarcoma reduzindo, drasticamente, metástases das células cancerígenas tanto *in vitro* quanto *in vivo*. O extrato etanólico frutífero de *S. nigrum* também diminuiu a viabilidade celular, promovendo apoptose e suprimindo o ciclo celular em MCF -7 (Churiah churiah et al., 2020).

Uma vez que algumas abordagens utilizadas no tratamento do câncer são muito agressivas, a necessidade de substâncias que sejam eficientes na eliminação de células cancerosas, ao mesmo tempo que não causem tantos efeitos colaterais severos, é de extrema importância para minimizar o sofrimento de pacientes que fazem tratamentos duradouros contra o câncer. A terapia indutora de apoptose, que visa atingir apenas células tumorais (Cham, 2020), pode ser uma abordagem terapêutica alternativa, minimizando os efeitos colaterais provocados pelas abordagens tradicionais.

Considerações finais

O gênero *Solanum* é um reservatório biológico de compostos orgânicos com fins medicinais e terapêuticos. Diante da sua reconhecida importância, essas espécies vegetais precisam ser mais exploradas e estudadas, sendo necessário ampliar a prospecção desses recursos vegetais para a obtenção de produtos naturais como candidatos putativos para o desenvolvimento de medicamentos e abordagens terapêuticas no combate a microorganismos patogênicos os quais estamos diariamente expostos.

Referências

ADETUTU, O.A.; OLUKOREDE, A.O. Evaluation of in vitro anti-inflammatory potential of aqueous *Solanum aethiopicum* (Garden egg) leaf extract. **Journal of biomedicine and biosensor**, v.1, n.1, p. 1-14, 2021.

ALAJMI, M.F. et al. Interspecies Anticancer and Antimicrobial Activities of Genus *Solanum* and Estimation of Rutin by Validated UPLC-PDA Method. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6040815>.

ALAWODE, T. Antimicrobial studies on leaf and stem extracts of *Solanum erianthum*. **MRJI**, v. 23, n.3, p. 1-6, 2018.

BENVENUTTI et al. Anti-Inflammatory and Healing Activity of the Hydroalcoholic Fruit Extract of *Solanum diploconos* (Mart.) Bohs. **Journal of Immunology Research**, 2021. Article ID 9957451, 13 pages <https://doi.org/10.1155/2021/9957451>

CARBANILHAS, B. et al. Pharmacological validation of *Solanum mammosum* L. as an anti-infective agent: Role of solamargine. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 280, n. 114473, 2021.

CHAM, B.E. Combination treatment with BEC and cisplatin synergistically augments anticancer activity and results in increased absolute survival. **Journal of cancer therapy**, v. 11, p. 470-482, 2020.

DALENAGORE, J.F. et al. Phytochemical characterization, pharmacological properties and toxicity of Amazonian fruit cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Research square**, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-766797/v1>.

DIEP, T.T. et al. Volatile Components and Preliminary Antibacterial Activity of Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.). **Foods**, v. 10, n. 2212, 2021. <https://doi.org/10.3390/foods10092212>

GAGNON, E. et al. Phylogenomic data reveal hard polytomies across the backbone of the large genus *Solanum* Solanaceae. **BioRxiv**. <https://doi.org/10.1101/2021.03.25.436973>.

HARLEY, B.K. et al. Bioactive triterpenoids from *Solanum torvum* fruits with antifungal, resistance modulatory and antibiofilm formation activities against fluconazole resistant *Candida albicans* strains. **PLoS ONE**, v.16, n.12: e0260956, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260956>.

ISMAIL et al. *Mallotus mollissimus* and *Solanum erianthum* Exhibit Antikinase, Antiphosphatase and Anti-Cancer Properties. **Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences**, v. 11, 2021.

KAR, P.K. Analgesic and anti-inflammatory properties of ethanolic leaf extract of plant *Solanum torvum*. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v.8, n.11. 756, 2019.

KNAPP, S. et al. Dichotomous keys to the species of *Solanum* L. (Solanaceae) in continental Africa, Madagascar (incl. the Indian Ocean islands), Macaronesia and the Cape Verde Island. **PhytoKeys**, v. 127, p. 39-76, 2019. DOI: 10.3897/phytokeys.127.34326 <http://phytokeys.pensoft.net>

KAUNDA, J.S; ZHANG, Y. The genus *Solanum*: an ethnopharmacological, phytochemical and biological properties review. **Natural products and bioprospecting**, v. 9, n. 2, p. 77-137, 2019.

LOPERENA, R. & HARRISON, D. G. Oxidative stress and hypertensive diseases. **Med. Clin. North. Am.**, v.101, p. 169-193, 2017.

MONTAGNER, G.F.F. S. *In vitro* biological properties of *Solanum sessiliflorum* (Dunal), an

Amazonian fruit. **Journal of medicinal food.**, v.0, p. 1-10, 2020.

MORAIS, M.G. et al. Chemical composition, antioxidant, anti-inflammatory and antinociceptive activities of the ethanol extract of ripe fruits of *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 262, n. 113125, 2020.

MORE, G.K.; MAKOLA, R.T. *In-vitro* analysis of free radical scavensh activies and suppression of LPS-induced ROS production in macrophage cells by *Solanum sisymbriifolium* extracts. **Scientific reports**, v.10, n. 6493, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63491-w>

PENG, S. et al. Solaneroside A, an unusual 14, 15-dinor-cyclophytane glucoside from the leaves of *Solanum erianthum*. **Natural Product Research**, v. 31, n.7, p. 810–816, 2017.

RUPACHANDRA, S. et al. In Vitro Assesment of Cytotoxic Activity of Bioactive Peptides from *Momordica dioica* e *Solanum trilobatum* against Human Colon Cancer Cells. **Biomed Pharmacol J**, v. 14, n. 2, 2021.

SADIQULLAN, K. et al. Fourier-transform infrared spectroscopy analysis and antifungal activity of methanolic extracts of *Medicago parviflora*, *Solanum nigrum*, *Melilotus alba*, e *Melilotus indicus* on soil-borne phytopathogenic fungi. **Pak. J. Bot.**, v. 50, n.4, p. 1591-1598, 2018.

SARASWATHI, K. Assesment on in vitro medicinal properties and chemical composition analysis of *Solanum virginianum* dried fruits. **Arabian journal of chemistry**, v. 14, n. 12, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103442>

SENIZZA, A. et al. The phenolic and alkaloid profiles of *Solanum erianthum* and *Solanum torvum* modulated their biological properties. **Food Bioscience**, v. 41, p. 100974, 2021.

TEGEGNE, M. et al. Phytochemical investigation, antioxidant and antibacterial activities of the fruit extracts of *Solanum anguivi*. **Biotechnology & Biotechnological Equipement**, v. 35, n.1, p. 1480-1491, 2021.

TEWELDE, S.; GHEBRIEL, O. Phytochemical investigation and antimicrobial activity of the fruit extract of *Solanum incanum* grown in Eritrea. **Ornamental and medicinal plants**, v.1, n.1, p.15-25, 2017.

XAVIER, A.; PARAMJIT, S. Tropical Asian species show that the Old World clade of ‘spiny solanums’ (*Solanum* subgenus *Leptostemonum pro parte*: Solanaceae) is not monophyletic. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 199–223, 2016.

ZHAO et al. Degalactotigonin, a Natural Compound from *Solanum nigrum L.*, Inhibits Growth and Metastasis of Osteosarcoma through GSK3 β Inactivation–Mediated Repression of the Hedgehog/Gli1 Pathway. **Clin Cancer Res**, v. 24, n.1, 2018.

3. **BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL**

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS HABITANTES DA ZONA RURAL LAGOA DO OUTEIRO, NO MUNICÍPIO DE BUENOS AIRES – PE, SOBRE BIODIVERSIDADE LOCAL E AÇÕES ANTRÓPICAS DEGRADANTES

Ellen Estevão de Oliveira¹; Janaína Kessia Lourenço Pereira¹; Gledson Fabiano de Araújo
Ferreira¹

¹Universidade de Pernambuco, *Campus Mata Norte*;

*Autor correspondente: ellen.estevao@upe.br

Área temática: Biologia Animal e Vegetal

Resumo: O Brasil é considerado o país com a maior biodiversidade, especialmente em virtude de seus ricos ecossistemas, possuindo o maior número de espécies animais conhecidos. O objetivo deste artigo é mostrar a percepção ambiental dos habitantes da área rural na zona da mata norte de Pernambuco sobre a ocorrência da faunística e impactos antrópicos na região. Para tanto, foi realizado um estudo qualitativo por meio de entrevistas sobre o conhecimento acerca dos animais vertebrados da região que deixaram de aparecer ao longo dos anos e daqueles que com o tempo começaram a parecer com maior frequência. Com a pesquisa foi levantado o número de 18 animais do filo Chordata ao todo, dos quais no decorrer dos anos, deixaram de aparecer com a mesma frequência de antes, divididos em três classes. Já os animais vistos com maior frequência nos dias atuais, foram 11, divididos em Mammalia, Aves e Reptilia.

Palavras-chave: Etnozoologia, vertebrados, impactos antrópicos;

Introdução

O Brasil é considerado o país com a maior biodiversidade, especialmente em virtude do seu rico ecossistema, uma vez que possui vastas áreas territoriais compostas por diversos biomas. O Brasil possui o maior número de espécies animais conhecidas. No entanto, desde a sua colonização, tem seus recursos naturais explorados de forma arbitrária e irracional (Antunes, 2001; Saab, 2006 apud Andrade, 2011).

Ademais, com a devastação gradativa das florestas, a fauna vem sendo sensivelmente prejudicada por diversos fatores, tais como o avanço das fronteiras agropecuárias, a urbanização a poluição do ar e da água e os desmatamentos ilegais, que vem diminuindo significativamente o habitat natural de diversas espécies (Saab, 2006 apud Andrade, 2011).

Segundo Mendonça *et al.* (2009 apud Sanches *et al.* 2014), a consequência mais nefasta das ameaças à biodiversidade é, sem sombra de dúvida, a extinção de uma espécie. Com a perda da espécie, perde-se o patrimônio genético, podendo afetar a dinâmica das relações tróficas entre os seres vivos que compõem a teia alimentar em que a espécie se insere.

A principal ameaça às espécies e, conseqüentemente, a biodiversidade é o ser humano. A degradação dos ecossistemas do planeta acelerou o desaparecimento de animais e plantas, um processo que deveria ocorrer lentamente. O mau uso dos recursos naturais, a poluição e a expansão urbana estão entre as principais causas de degradação ambiental. Dentre os fatores que ameaçam a biodiversidade, destacam-se as queimadas, a poluição de rios, do solo e do ar, a caça predatória e os desmatamentos (Sanches *et al.* 2014).

O Brasil é responsável por cerca de 20% da biodiversidade de todo o globo terrestre, apresentando espécies da fauna e da flora riquíssimas, porém, a sociedade, de maneira geral, não conhece a importância atual e futura do país para a sobrevivência e para a qualidade de vida da própria humanidade (Sanches *et al.* 2014).

De acordo Silva *et al.* (apud 2005 Dean *et al.* 1995) a Mata Atlântica é uma das maiores florestas tropicais do planeta e foi o primeiro bioma a ser explorado durante a colonização europeia no Brasil. Os sucessivos ciclos econômicos e a contínua expansão da população humana na região durante os últimos cinco séculos comprometeram seriamente a integridade ecológica dos ecossistemas singulares da Mata Atlântica.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é mostrar a percepção ambiental de habitantes de uma comunidade rural na zona da mata pernambucana sobre o componente faunístico da região avaliando ainda os motivos para à diminuição de determinadas espécies ao longo dos anos, além de abordar o aparecimento e maior ocorrência de outras espécies típicos do ecossistema Mata Atlântica.

Metodologia

Como fins metodológicos, foi realizado estudo qualitativo por meio de entrevistas de forma presencial, com distanciamento necessário, uso de máscara e álcool gel, respeitando as medidas protetivas em decorrência da pandemia da COVID-19. As entrevistas aconteceram no município de Buenos Aires, mas especificamente na Zona rural de Lagoa do Outeiro, no estado de Pernambuco. A entrevista foi formulada contendo quatro perguntas sobre o conhecimento acerca dos animais vertebrados da região que deixaram de aparecer ao longo dos anos e daqueles que com o tempo começaram a aparecer com maior frequência. Participaram da pesquisa 6 moradores de Lagoa do Outeiro com a faixa etária entre 45 e 70 anos. Ressaltando que foi buscada a participação

dos moradores mais antigos, representantes das famílias da comunidade rural, obtendo respostas concretas com o estudo.

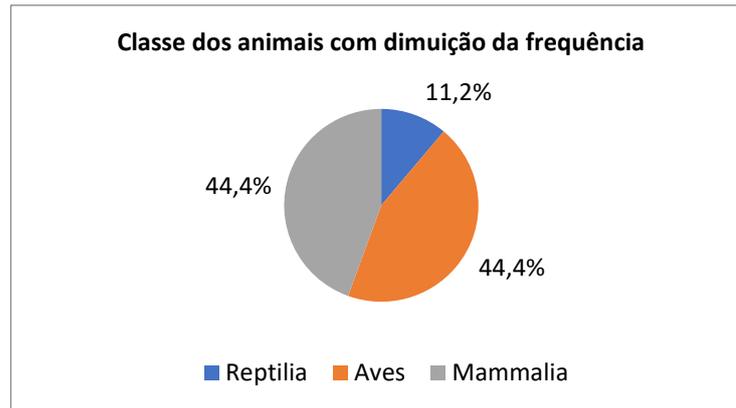
Os participantes responderam a entrevista de forma simples utilizando palavras do dia a dia, visto que a maioria já deixou de frequentar a escola há muito tempo e/ou não possuem formação. Embora tenha acontecido de forma presencial, os entrevistados não mencionaram seus nomes, assim mantendo a subjetividade da pesquisa. As perguntas foram formuladas de maneira simples e objetiva para que os entrevistados compreendessem e conseguissem responder como o desejado. Foi utilizado caderno, caneta e lápis para registro das respostas; as perguntas ditas oralmente e cada entrevista teve duração média de 15 minutos.

O levantamento das respostas ocorreu do dia 22 de dezembro de 2021 a 03 de janeiro de 2022 e apresentou as perguntas, que solicitavam quais animais existiam bastante em tempos passados e hoje não existem na mesma quantidade; o que você conhece sobre esses animais; o que acredita que tenha acontecido para que esses animais parassem de aparecer com frequência; e o conhecimento de alguns animais que antigamente não aparecia com frequência e hoje aparecem mais.

Resultados e discussão

Como resultado as entrevistas, foi possível levantar a ocorrência de 18 animais vertebrados comentados pela população. Esses animais estão divididos em três classes distintas (Gráfico1), dos quais 2 foram da classe Reptilia, 8 da classe Aves e 8 da classe Mammalia. A classe Reptilia de acordo com Sabino et al. (2006, p. 78) compreende tartarugas, cobras, lagartos, jacarés e crocodilos. São vertebrados muito ativos e ágeis, com adaptações que permitem uma exploração mais completa da terra. A classe Aves tem como características o pescoço alongado em forma de S; membros anteriores modificados em asas; diferentemente dos répteis são endotérmicos (Hickman et al. 2016). Já a classe Mammalia, assim como as aves, são endotérmicos; possuem o corpo coberto por pelos; glândulas sudoríparas, odoríferas, sebáceas e mamárias; encéfalo altamente desenvolvido (Hickman et al. 2016; Margarido, 2002).

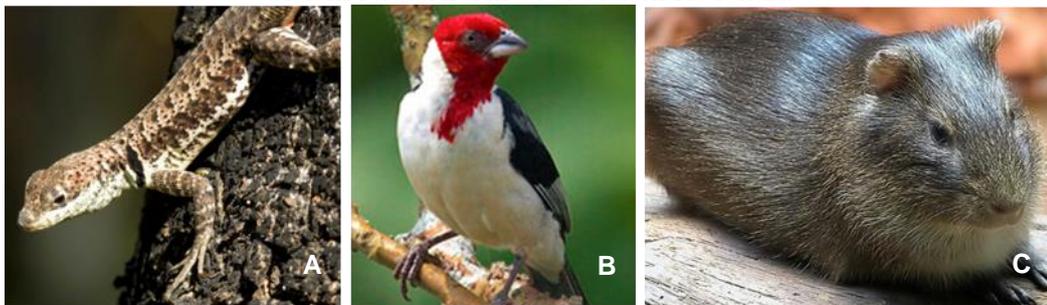
Gráfico 1. Porcentagem das classes dos animais relatados pelos moradores da Zona rural Lagoa do Outeiro – Buenos Aires – PE, que atualmente não aparecem com a mesma frequência de antes de acordo com a entrevista realizada entre 22 de dezembro de 2021 a 03 de janeiro de 2022.



Fonte: Oliveira et. al, 2022.

Dentro das classes apresentadas ocorreram 12 ordens (Quadro 1) com predomínio da classe Mammalia que apresentou 6 ordens; A classe Reptilia 1 e a classe Aves 5. Segue nome das ordens com suas respectivas quantidades, que foram Squamata (2), Galináceos (1), Tinamiformes (1), Passeriformes (4), Columbiformes (1), Passeri (1), Cingulata (1), Lagomorpha (1), Carnívoro (1), Artiodactyla (2), Rodentia (2) e Primates (1). Nota-se uma maior predominância das ordens Squamata, Passeriformes, Artiodactyla e Rodentia (Figura 1).

Figura 1. Imagens de espécies representantes das ordens que apresentaram predominância no estudo realizado na Zona rural Lagoa do Outeiro – Buenos Aires – PE. Com base nas entrevistas realizadas entre 22 de dezembro de 2021 a 03 de janeiro de 2022. **A.** Ordem Squamata. **B.** Ordem Passeriformes. **C.** Ordem Rodentia.



Fonte: Fauna Digital, 2022.

A ordem Squamata pertence à classe Reptilia e conforme Hickman *et al.* (2016, ps. 907 e 908) é representada por lagartos e serpentes, que são escamados e representam os répteis atuais mais diversos. Já a ordem Passeriformes faz parte da classe Aves, é a maior ordem de aves, contendo 120 famílias e 60% de todas as aves, das quais a maioria apresenta siringe (órgão de vocalização) bem desenvolvida e também pés adaptados para empoleirar em troncos e galhos finos. As ordens Artiodactyla e Rodentia pertencem à classe Mammalia e respectivamente compreendem em mamíferos ungulados com número par de dedos, como suínos, bois e outros; e mamíferos que roem, como esquilos,

ratos e marmotas. São os mais numerosos de todos os mamíferos, tanto em abundância quanto em espécies. Caracterizados por dois pares de incisivos afiados como cinzéis que crescem ao longo de toda a vida e estão adaptados para roer (HICKMAN *et al.* 2016).

Dentro das classes e ordens citadas, também foram analisadas as famílias dos animais e observou-se a família Tropiduridae (1), Iguaridae (1); Numidae (1), Titamidae (1), Thraupidae (3), Tyrannidae (1), Turidae (1), Columbidae (1); Clamiforídeos (1), Leporidae (1), Canídeos (1), Suidae (1), Bovidae (1), Caviidae (2) e Callitrichidae (1). Ressaltando que os números entre parênteses são em relação à quantidade de animais pertencentes às determinadas famílias. E com base no exposto, foi constatada a predominância das famílias Thraupidae da classe Aves e Caviidae da classe Mammalia.

Quadro 1. Animais relatados pelos moradores da Zona rural Lagoa do Outeiro – Buenos Aires – PE, que aparecem com uma menor frequência nos dias atuais. Divididos em classe, ordem e família com suas respectivas quantidades de acordo com a entrevista realizada entre 22 de dezembro de 2021 a 03 de janeiro de 2022.

Classe	Ordens/Quantidade	Famílias/Quantidade
Reptilia	Squamata (2)	Tropiduridae (1) Iguaridae (1)
Aves	Galináceos (1) Tinamiformes (1) Passeriformes (4) Columbiformes (1) Passeri (1)	Numidae (1) Titamidae (1) Thraupidae (3) Tyrannidae (1) Turidae (1) Columbidae (1)
Mammalia	Cingulata (1) Lagomorpha (1) Carnívoro (1) Artiodactyla (2) Rodentia (2) Primates (1)	Clamiforídeos (1) Leporidae (1) Canídeos (1) Suidae (1) Bovidae (1) Caviidae (2) Callitrichidae (1)

Fonte: Oliveira et. al, 2022.

Em relação à diminuição da frequência dos animais cordados na região de Lagoa do Outeiro pode ter diversas causas possíveis, como por exemplo, a urbanização. Segundo Fortes *et al.* (2015, p. 1) devido ao crescimento desordenado, o meio ambiente está cada vez mais sendo transformado pelas ações antrópicas, o que acaba causando problemas

ambientais. Os moradores entrevistados mostram conhecer que a menor frequência dos animais é causada pela ação humana. Percebe-se isso nas falas dos mesmos, pois afirmaram como causa dos “sumiços” dos animais, a caça, a qual segundo o Art. 1º da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967 os animais de quaisquer espécies e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha; as queimadas; a utilização de venenos nas áreas vegetais; o desmatamento e também o fato de matar por diversão ou por acreditarem que os animais são agressivos e/ou não bem-vindos as regiões próximas aos humanos.

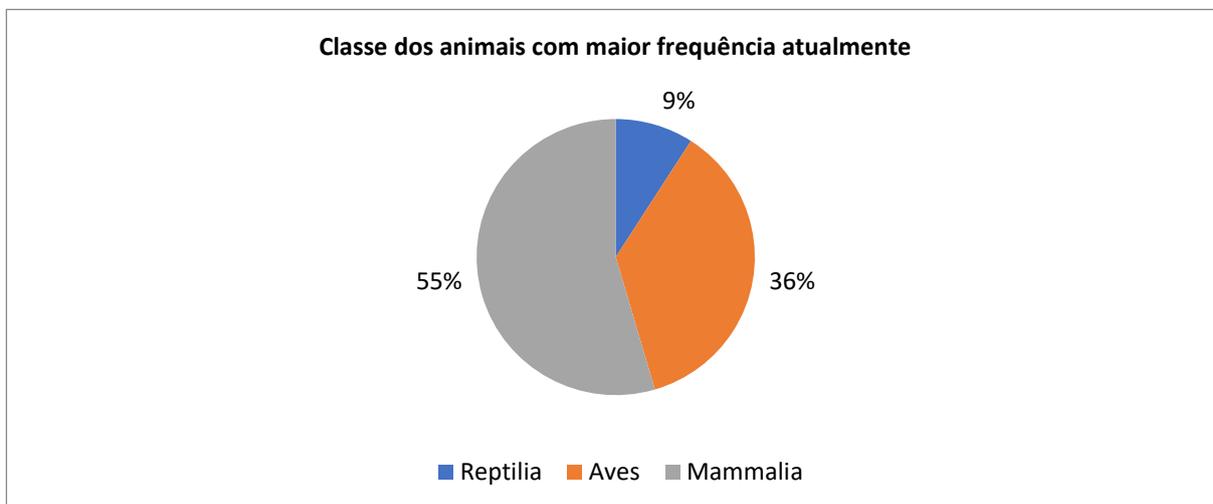
Como exposto, é possível observar que a biodiversidade da região em estudo é afetada não só pela urbanização, e sim por toda ação humana, como monocultura, na maioria das vezes é realizado desmatamento de áreas naturais para os plantios, além do uso de agrotóxicos, os quais podem ser tóxicos a fauna.

Na região de Lagoa do Outeiro a monocultura há predominância da cana-de-açúcar e sabe-se o sistema de colheita da cana por meio da queimada elimina a matéria seca e aumenta a concentração de gás carbônico na atmosfera, contribuindo com o efeito estufa e diminuindo o teor de matéria orgânica no solo (Souza, *et al.* 2005). Além disso, faz com que os animais sejam queimados, afetados pela fumaça, podendo haver queima de seus habitats e outros.

Á respeito dos animais vistos com maior frequência nos dias atuais, segundo os moradores da zona rural Lagoa do Outeiro, são divididos em três classes (Gráfico 2). Ao todo, foram 11 animais, com maior predominância da classe Mammalia, com 6 animais citados, seguido das Aves, representado por 4 animais e com menor incidência, a classe Reptilia, com apenas 1 animal.

Alguns moradores supõem que essa maior frequência na localidade se explica com a mudança da cidade, devido a inúmeros fatores, um deles a urbanização, para o campo, por isso a maior incidência deles, ou seja, os moradores da localidade acreditam que os animais estão aparecendo com maior frequência por causa também dos humanos, estão criando mais cachorros, gatos e outros. No entanto, não foi encontrado nenhum estudo científico que comprovasse de fato os motivos do porquê determinadas espécies de animais estão voltando e/ou começando a aparecer com mais frequências em Lagoa do Outeiro, Buenos Aires – PE.

Gráfico 2. Porcentagem das classes dos animais relatados pelos moradores da Zona rural Lagoa do Outeiro – Buenos Aires – PE, que atualmente aparecem com maior frequência de acordo com a entrevista realizada entre 22 de dezembro de 2021 a 03 de janeiro de 2022.



Fonte: Oliveira et. al, 2022.

A partir das classes, foi buscado qual a ordem e a família desses animais (Quadro 3). Foram identificados ao todo, 6 ordens, com a predominância da classe Mammalia com 3 ordens (Rodentia - 3, Carnívora - 2, Artiodactyla - 1), seguido das Aves com 2 (Passeriformes - 3, Psittaciformes - 1) e a classe Reptilia com apenas 1 ordem (Crocodylia - 1). Nota-se um maior aparecimento da ordem Rodentia, Passeriformes e Carnívora (Figura 2).

Figura 2. Imagens de espécies representantes das ordens que apresentaram predominância no estudo realizado na Zona rural Lagoa do Outeiro – Buenos Aires – PE, em relação aquelas que começaram a aparecer com maior frequência. Com base nas entrevistas realizadas entre 22 de dezembro de 2021 a 03 de janeiro de 2022. **A.** Ordem Crocodylia. **B.** Ordem Passeriformes. **C.** Ordem Rodentia.



Fonte: Fauna Digital, 2022.

A ordem Rodentia, pertencente à classe Mammalia, em sua totalidade é a mais diversificada em termos específicos com mais de 2200 espécies (43% da diversidade de mamíferos), ecológicos (habitats, estilos de vida), de tamanho corporal e biogeográficos (Wilson, *et al.* 2005 apud Freitas 2013). Essa ordem surgiu no mínimo em 250 espécies de seis famílias, que vivem uma parte significativa do tempo em tocas por eles mesmas construídas (Begall *et al.* 2007) em termos morfológicos apresentam características relacionada à escavação, patas curtas e robustas com garras desenvolvidas, corpo cilíndrico e olhos pequenos (Nowak 1999 apud Freitas 2013). Ainda da classe Mammalia, a ordem Carnívora, atualmente consiste de 287 distribuídos em 15 famílias que incluem os maiores predadores terrestres do mundo (ex: tigre, leão, onça-pintada), os animais preferidos do homem (cães e gatos) e animais ícones (ex.: panda, urso polar) (Wozencraft 2005, Agnarsson *et al.* 2010).

Assim como dentição, toda a estrutura do corpo dos carnívoros é adaptada para a caça: rápida locomoção, rápida acuidade visual e olfatória e a presença de quatro a cinco dedos com garras cortantes em cada membro, outra característica do grupo (Nowak 2005 apud Rocha 2013). As espécies da ordem Carnívora apresentam uma notável diversidade ecológica em características como período de atividade, sistema social, tamanho de área de vida, entre outros, ocupando praticamente todos os tipos de habitat e nichos ecológicos (Gittleman *et al.* 2001 apud Rocha 2013).

E a última ordem com maior predominância é a Passeriformes pertencentes à classe Aves. O grupo mais abundante das aves é o dos Passeriformes, eles apresentam características que os diferem dos outros grupos, como a existência de escamas córneas nos tarsos, além da presença de muitos músculos localizados na siringe, possibilitando que eles emitam sons mais elaborados e complexos (Reis & Silva, 2016, Sick, 1997 apud Campanaro 2020). O Brasil possui em torno de 1919 espécies de aves, das quais, mais da metade, são Passeriformes, sendo distribuídas por todos os biomas (Piacentini *et al.* 2015 apud Campanaro 2020).

Ademais, dentro das classes e ordens mencionadas, foram analisadas as famílias dos animais sendo Caviidae (1), Cuniculidae (1), Dasyproctidae (1), Canidae (1), Felidae (1), Bovidae (1); Passeridae (1), Turdidae (1), Tyrannidae (1), Psittacidae (1); e Dasyproctidae (1), divididas em 3 classes (Mammalia, Aves e Reptilia, respectivamente) e 6 ordens do filo Chordata. Então, com base nos números apresentados, observa-se que cada animal (11 no total), pertence a uma família diferente.

Conclusão

Diante do exposto, finaliza-se que a diminuição de algumas espécies na Zona rural Lagoa do Outeiro, no município de Buenos Aires – PE é devido a inúmeros fatores relacionados ao meio ambiente. Por exemplo, a expansão da Zona rural, que em outras palavras, foi mencionado no texto a questão da urbanização e como isso afeta o ecossistema. Além da degradação dos biomas, fazendo com que os animais tenham que se mudar para outros ambientes. Porém, há alguns anos, alguns animais, voltaram a aparecer com mais frequência nessa região. Segundo os moradores, os motivos estão relacionados à conscientização para uma maior biodiversidade e também a reprodução desses animais.

Nesse sentido, é de suma importância que haja preservação da fauna local, pois como citado, há algumas exclusivas da Mata Atlântica, ecossistema da localidade, o que significa que ao perder tal espécie estaria a extingui-la a mesma, e sabe-se o quão prejudicial isso é para o equilíbrio ambiental. Todavia, a população aparenta saber dos maléficos que causam suas atitudes e foi observado que com o estudo ocorreu uma conscientização a respeito da importância da fauna no ambiente.

Assim, a partir dos dados obtidos na pesquisa e também das discussões realizadas, foi possível alcançar os objetivos do trabalho. Foi realizado o levantamento faunístico da Zona rural de Buenos Aires – PE, Lagoa do Outeiro, identificado as espécies que com o tempo diminuíram a frequência em aparecer e também daqueles que antes não apareciam e/ou apareciam com pouca frequência e começaram a se mostrar para a população. Dessa forma, nota-se a importância dos estudos acerca do tema tratado, fazendo com que haja um olhar para o lugar em que se vive e podendo observar as mudanças ocorridas na localidade com o tempo.

Referências

ANDRADE, H. B. de. **A ameaça do tráfico de animais silvestres no Brasil: o caso da arara-azul e do mico-leão-dourado**. 2011. 26 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)—Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/1852>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2015]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 6 de janeiro de 2022.

CAMPANARO, M. C.; NUNES, J. **Levantamento de aves (Ordem Passeriformes) da**

Trilha do Sol, Capitólio, Minas Gerais, Brasil. Braz. J. Anim. Environ. Res., Curitiba, v. 3, p. 2295-2309, jul./set. 2020. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJAER/article/view/15905>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2022.

FREITAS, J. N. S. de. **Neuroecologia na ordem Rodontia: aspectos da cognição espacial em ratos-de-espinho e a evolução da encefalização.** Biblioteca digital, 2013. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-24022014-100210/pt-br.php>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2022.

HICKMAN, Jr. C. P et al. **Princípios integrados de zoologia.** 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

LIMA, C. A. I. et al. **O impacto da urbanização em Lagoas do Rio de Janeiro: estudo de caso sobre as Lagoas Rodrigo de Freitas e de Araruama.** Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/14/2/o-impacto-da-urbanizacao-em-lagoas-do-rio-de-janeiro-estudo-de-caso-sobre-as-lagoas-rodrigo-de-freitas-e-de-araruama>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2022.

MARGARIDO, T. C. C. **Fauna. Educação Integrada - Os seis elementos: água, ar, solo, flora, fauna e homem.** Embrapa Florestas, Paraná, p. 163-206, setembro 2002. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122074/1/12-fauna.pdf>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2022.

Mata Atlântica : biodiversidade, ameaças e perspectivas / editado por Mata Atlântica : **biodiversidade, ameaças e perspectivas** / editado por Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara ; traduzido por Edma Reis Lamas. – São Paulo : Fundação SOS Mata Atlântica — Belo Horizonte : Conservação Internacional, 2005.

PEDRALLI, G. et al. **Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530-532, dezembro 2002.

ROCHA, F. L. **A rede trófica e o papel dos carnívoros silvestres (ordem carnívora) nos ciclos de transmissão de Trypanosoma cruzi, 2013.** 130f. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, 2013. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/8061>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2022.

SABINO, J. et al. **Vertebrados.** Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/271644756>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2022.

SANCHES, A. et al. **Biodiversidade: a importância da preservação ambiental para a manutenção da riqueza e equilíbrio dos ecossistemas, 2014.** Disponível em: <https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/28_Biodiversidade.pdf>. Acesso em: 06 de janeiro de 2022.

SGANZERLA, C. et al. **Efeitos da urbanização sobre a fauna de Odonata no litoral sul do Brasil.** Scielo, 2021. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/bn/a/DDfC9s4j35G5HTkgMV5gnjj/abstract/?lang=pt>>.
Acesso em: 06 de Janeiro de 2022.

SOARES, M. **Zoologia dos Vertebrados**. Universidade Castelo Branco. – Rio de Janeiro: UCB, 2008.

SOUZA, Z. M.S. et al. **Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar**. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, v.40, n.3, p.271-278, mar. 2005.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE PAUDALHO/PE SOBRE A FAUNA DE VERTEBRADOS: UMA ABORDAGEM ETNOZOOLOGICA

Anderson Henrique da Silva Barbosa¹; Lucas Kawan Alves de Carvalho¹; Thaís Marques de Santana¹; Gledson Fabiano de Araújo Ferreira¹

¹Universidade de Pernambuco, *Campus* Mata Norte;

*Autor correspondente: andershbarbosa@gmail.com

Área temática: Biologia Animal e Vegetal

Resumo: Introdução: Este estudo se trata de uma pesquisa quantitativa acerca da percepção ambiental dos moradores da cidade de Paudalho-PE sobre a fauna de vertebrados que ocorrem no município e quais os potenciais impactos ambientais que prejudicam essa fauna. Metodologia: Para tanto, foi elaborado um questionário anônimo com 6 perguntas de caráter objetivo, no intuito de coletar informações acerca da temática com os habitantes do local. Resultados e discussão: Notou-se que, segundo os moradores, os animais mais frequentes no município são os animais domésticos como gatos, cachorros; e animais silvestres como lagartixas e sapos, enquanto os mais raros são as capivaras, morcegos, timbus, bichos-preguiça, beija-flores e galos-de-campina. Para os habitantes da cidade, os principais motivos associados à diminuição de fauna de vertebrados são a poluição, degradação ambiental e criação em cativeiro, não havendo políticas públicas suficientes para proteção e conservação por parte dos órgãos públicos do município. Conclusões: Em suma, este trabalho foi de grande importância para uma análise da fauna da região, além de possibilitar uma melhor compreensão acerca do conhecimento comum das pessoas que habitam a cidade.

Palavras-chave: Chordata. Degradação. Ocorrência. Mata Atlântica.

Introdução

Quando se fala na palavra "animal", é inegável dizer que a imaginação das pessoas está intimamente voltada aos animais vertebrados (Pough et al., 2008). Os vertebrados possuem coluna vertebral e pertencem ao filo Chordata, com cerca de 56.000 espécies descritas e viventes na atualidade. Sob a perspectiva de Pough et al. (2008), estes animais apresentam uma vasta diversidade de formas e tamanhos, e se encontram em praticamente todos os habitats. Ademais, pode-se dizer que eles desempenham funções ecológicas essenciais nos ecossistemas em geral, contribuindo ativamente na cadeia alimentar e na manutenção de interações diversas com organismos diferentes (Pough et al., 2008).

Segundo Sabino e Prado (2006), o Brasil possui a maior riqueza de vertebrados em relação aos demais países. Dentre os biomas do país, destaca-se a Mata Atlântica enquanto uma das superfícies mais ricas em espécies de vertebrados, com ênfase para as classes Amphibia e Aves (Sabino; Prado, 2006). Vale ressaltar que outros grupos, como

Mammalia, Reptilia e diversos integrantes da ictiofauna, também ocorrem com frequência na floresta atlântica, mas os impactos ambientais comprometem o estudo sistemático destes animais. De acordo com Silva (2018), o bioma Mata Atlântica possui uma grande biodiversidade e, ao mesmo tempo, é uma das florestas mais ameaçadas do planeta, devido a vários tipos de pressão e exploração, geralmente ocasionadas por ações antrópicas. Sendo assim, é possível dizer que tais impactos contribuem diretamente para a diminuição da fauna de vertebrados no Brasil.

Em outra perspectiva, diante da ocorrência de danos ambientais ocasionados pelo homem, é essencial compreender um pouco mais sobre a percepção das pessoas acerca dos animais vertebrados e como este grupo pode ser afetado em condições adversas. É neste contexto que a etnozootologia se apresenta, visto que essa ciência se dedica ao estudo das relações do homem com a fauna (Pereira et al., 2020). Desse modo, a compreensão do elo entre os seres humanos e demais animais vertebrados se mostra como um mecanismo importante para a conservação e preservação, propiciando reflexões necessárias nos indivíduos, mediante a importância da biodiversidade para o planeta.

Isto posto, o presente trabalho se trata de uma pesquisa quantitativa sobre a percepção dos moradores de Paudalho/PE acerca da fauna de animais vertebrados que ocorrem no local. O município está inserido no bioma mata atlântica e é conhecido por ser um grande centro de Romaria na região Nordeste. Diante disso, este estudo possui o objetivo de compreender, em uma perspectiva etnozoológica, a frequência em que os habitantes da cidade percebem a ocorrência e ausência das espécies de vertebrados, bem como quais fatores contribuem para o comprometimento da diversidade destes animais. A coleta de dados realizada foi anônima, isto é, todos os participantes da pesquisa tiveram suas identidades preservadas.

Metodologia

Este estudo se baseou em uma estratégia quantitativa de pesquisa de caráter exploratório. Portanto, para a construção deste trabalho, foi empregado um método de pesquisa que permitiu analisar a percepção dos moradores da cidade de Paudalho sobre a frequência em que são vistos animais vertebrados no município.

Foram elaboradas seis perguntas relevantes para a obtenção de dados. As perguntas foram introduzidas na plataforma "Google Forms", criando-se assim um questionário anônimo. Posteriormente, o link vinculado ao questionário foi encaminhado

através do WhatsApp, para alguns residentes da cidade. Segundo Parasuraman (1991), um questionário é tão somente um conjunto de questões, feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Visto isso, o método de pesquisa através de questionário foi escolhido e aplicado de forma remota, durante os dias 22 à 28 de dezembro, no ano de 2021.

Todas as perguntas elaboradas foram de caráter objetivo, promovendo respostas curtas que facilitam o levantamento das informações. Posteriormente, através das junções e análise de compatibilidade de todas as respostas, a relação dos dados foi finalizada. Assim, com o levantamento, foi necessário a elaboração de gráficos e quadros criados através da plataforma Google Documentos, para melhor disposição dos resultados. As perguntas elaboradas estão postas abaixo, no quadro 1.

Quadro 1. Perguntas elaboradas para a realização da pesquisa com os habitantes de Paudalho/PE durante os dias 22 à 28 de dezembro de 2021.

Relação de Perguntas
1 ^a) Em que tipo de ambiente você vive, área rural ou urbana?
2 ^a) Em seu município, quais animais vertebrados você consegue ver com facilidade no dia-a-dia?
3 ^a) De acordo com a sua percepção, quais animais vertebrados eram mais comuns no passado e hoje são mais raros no local que você vive?
4 ^a) Na sua opinião, o que pode ter diminuído a quantidade desses animais no local que você vive?
5 ^a) Você acredita que a degradação ambiental, a poluição e diversos outros fatores de intervenção do homem sobre a natureza, teve relevância na diminuição de certos animais vertebrados no seu município?
6 ^a) Dentro do seu município, você já presenciou alguma ação de conservação e cuidado promovida pela prefeitura para com os animais vertebrados?

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

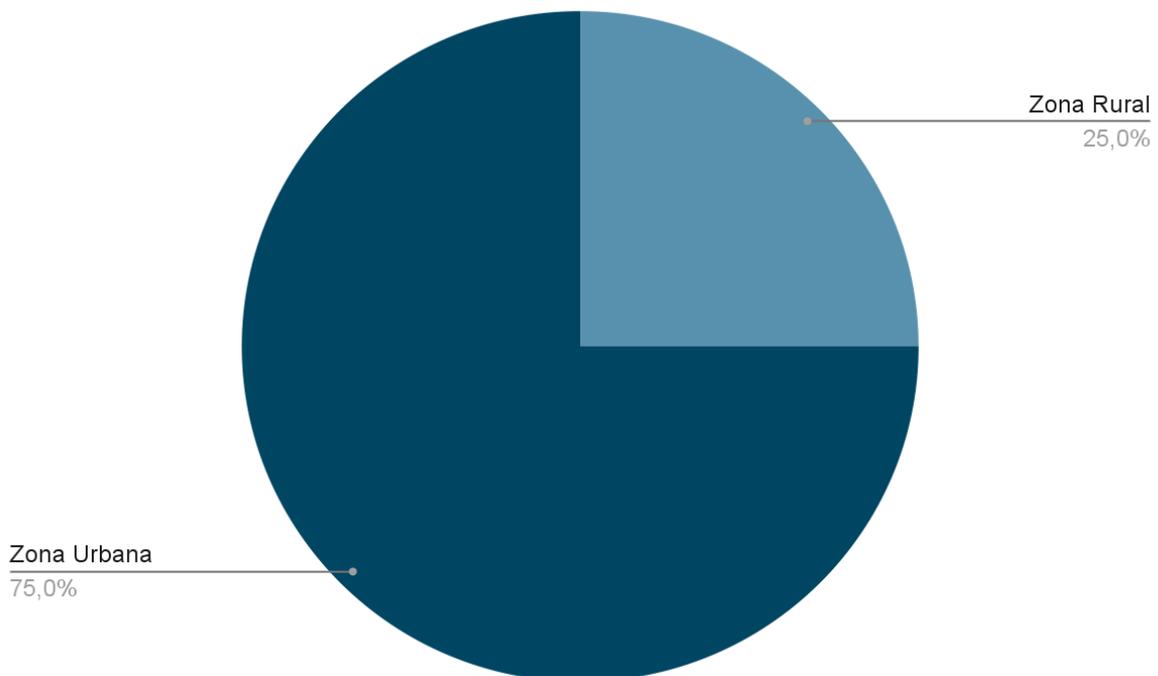
Resultados e discussão

No total, 16 pessoas participaram da pesquisa oferecendo respostas através do questionário. A primeira pergunta foi elaborada no intuito de averiguar o tipo de área onde os participantes da pesquisa vivem e, posteriormente, buscar a relação desses ambientes com as demais perguntas. Entre as respostas resultantes desse

questionamento, foi perceptível a grande incidência de moradores da zona urbana do município, totalizando 75%. Em relação à zona rural, notou-se que apenas 25% dos participantes habitam essa área (Figura 1).

Estes dados iniciais permitem uma compreensão significativa das demais respostas, visto que, dependendo do contexto geográfico (área urbana ou rural), o ambiente pode se demonstrar redutor ou abrangente de espécies de animais. Entretanto, devido ao baixo quantitativo de participantes de zona rural, o esforço amostral se mostrou insuficiente para esta área, não sendo possível realizar um comparativo em relação aos animais citados por habitantes de zonas distintas.

Figura 1. Área ocupada por moradores participantes da pesquisa na cidade de Paudalho/PE.

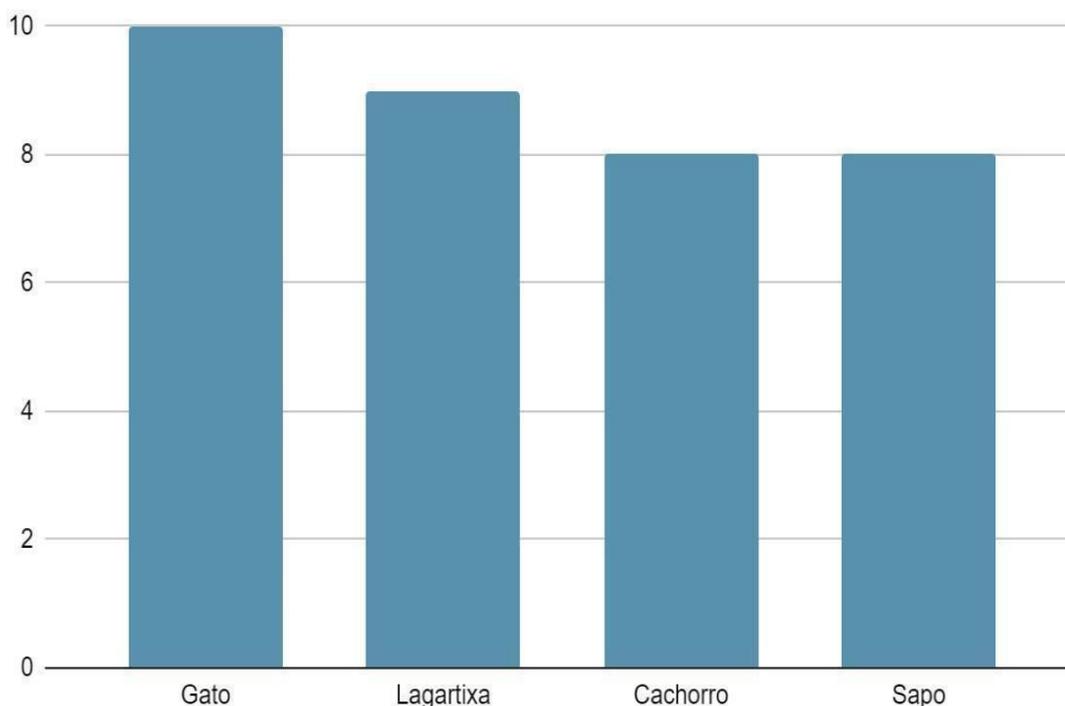


Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Em relação à segunda pergunta, que indagou os moradores acerca da ocorrência de animais vertebrados no município, as respostas obtidas expressam uma grande variedade de grupos do filo Chordata. De forma geral, os animais mais citados foram gato, cachorro, lagartixa e sapo, compreendendo as classes Mammalia, Reptilia e Amphibia. A frequência de citações voltadas a esses animais é justificável, pois, de acordo com Pough et al. (2008), cães e gatos são animais domésticos e boa parte das lagartixas estão associadas às habitações humanas, sendo muito comum visualizar estes animais no dia-a-

dia. No que tange aos sapos, a alta taxa de ocorrência deles no município se deve à presença da Mata Atlântica e do Rio Capibaribe, uma vez que os anfíbios costumam habitar ambientes aquáticos e úmidos (Pough et al., 2008). A relação dos animais mais citados está posta abaixo, na Figura 2.

Figura 2. Animais vertebrados que ocorrem em Paudalho/PE segundo os habitantes do município, em resposta ao questionário aplicado nos dias 22 à 28 de dezembro de 2021.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Os demais animais citados, em menor quantidade, foram os seguintes: morcego, cavalo, rato, saguim, timbu, boi, carneiro, capivara, coelho do mato, lebre, preá, cabra e bode, representando a classe Mammalia; galinha, bem-te-vi, pardal, papagaio, urubu, gavião, galo-de-campina, canário, papacapim, chupa-caju, beija-flor e galinha d'água, incluídos na classe Aves; anfisbena, calango, teju, jararaca, coral, jabuti e camaleão, contemplando a classe Reptilia; e por fim, as rãs, pertencentes ao grupo Amphibia (Quadro 2).

Dentre estes, é importante destacar o nome camaleão entre as respostas, visto que camaleões não ocorrem naturalmente no Brasil, mas em países da Ásia e África (Pough et al., 2008). Este equívoco se deve ao fato de que, em certas regiões do Brasil, algumas

espécies de lagartos, como as iguanas, recebem o nome de camaleão, embora os camaleões verdadeiros não integrem a fauna nativa do país.

Quadro 2. Animais vertebrados citados em menor quantidade segundo os habitantes de Paudalho/PE, em resposta ao questionário aplicado nos dias 22 à 28 de dezembro de 2021.

Classe	Nome Popular
Mammalia	Morcego, cavalo, rato, saguim, timbu, boi, carneiro, capivara, coelho do mato, lebre, preá, cabra e bode
Aves	Galinha, bem-te-vi, pardal, papagaio, urubu, gavião, galo de campina, canário, papacapim, chupa-caju, beija-flor e galinha d'água
Reptilia	Anfíbena, calango, teju, jararaca, coral, jabuti e “camaleão”
Amphibia	Rã

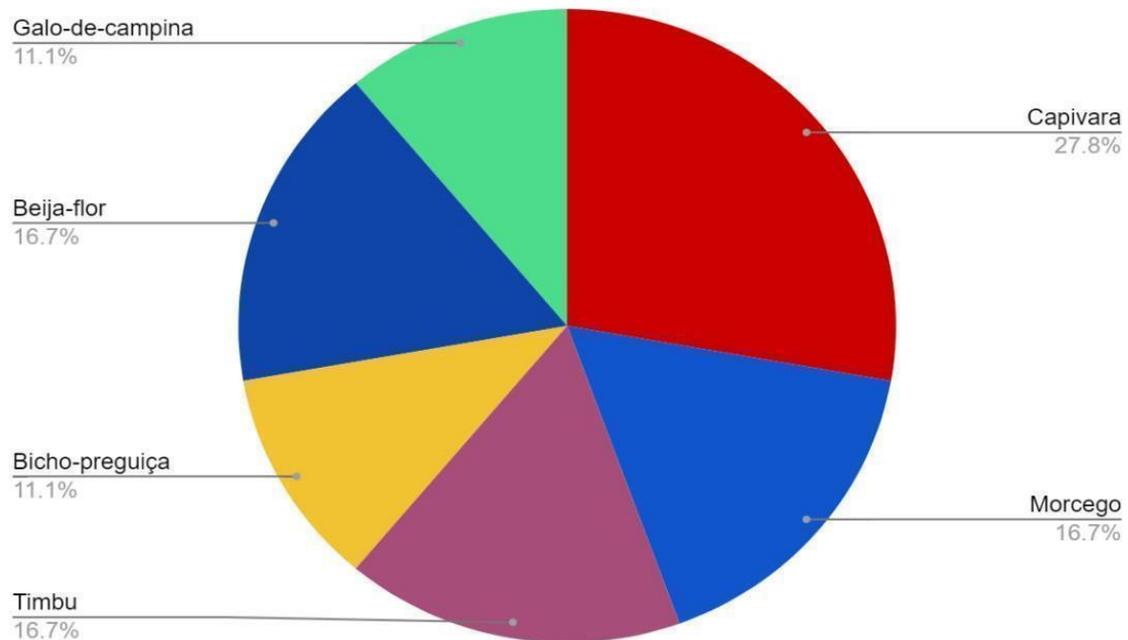
Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Na terceira pergunta do formulário, onde os participantes foram questionados sobre vertebrados que eram frequentes no passado e hoje são raros no município, o animal mais citado foi a capivara, seguida dos morcegos, timbus e bichos-preguiça, todos pertencentes à classe Mammalia. Geralmente, as capivaras estão associadas a habitats aquáticos e podem ser vistas nas margens do Rio Capibaribe no centro da cidade. Entretanto, segundo dados do Projotec-brli (2010), a bacia hidrográfica do Capibaribe apresenta um elevado grau de degradação ocasionado por impactos antrópicos negativos. Neste contexto, é provável que a população de capivaras da cidade tenha sido fortemente afetada mediante os danos ao rio.

Do mesmo modo, com as altas taxas de danos à Mata Atlântica (Silva, 2018), pode-se dizer que a quantidade populacional dos demais mamíferos citados foi afetada pela destruição de habitats. Outros animais presentes nas respostas foram os beija-flores e os galos-de-campina, representando as aves. Diante disso, é importante salientar que grande parte da ornitofauna da floresta atlântica pernambucana se encontra ameaçada de extinção, devido às alterações no meio ambiente e a caça ilegal (Oliveira-silva et al., 2021).

O percentual de animais endêmicos mais raros, segundo os moradores da cidade, está disposto na Figura 3.

Figura 3. Vertebrados raros, citados em maior quantidade, segundo os habitantes de Paudalho/PE, em resposta ao questionário aplicado nos dias 22 à 28 de dezembro de 2021.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Os animais em menor frequência nas respostas foram bem-te-vi, canário, lavadeira, anu-branco, rolinha, galinha d'água, peneira, caboclinho, patativa, concri e pintasilgo, para a classe Aves; teju, jacaré e cascavel, para o grupo dos répteis; tamanduá, tatu e raposa, incluídos na classe dos mamíferos; e por fim, para a classe Amphibia, as rãs e gias estavam presentes nas respostas (Quadro 3).

Quadro 3. Vertebrados raros, citados em menor quantidade, segundo os habitantes de Paudalho/PE, em resposta ao questionário aplicado nos dias 22 à 28 de dezembro de 2021.

Classe	Nome Popular
Mammalia	Tamanduá, tatu e raposa
Aves	Bem-te-vi, canário, lavadeira, anu-branco, rolinha, galinha d'água, peneira, caboclinho, patativa, concri e pintasilgo
Reptilia	Teju, jacaré, cascavel

Amphibia	Rãs e gias
----------	------------

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Quando questionados sobre quais eram os principais motivos pelos quais havia o sumiço da fauna da região, os cidadãos responderam com poluição, criação em cativeiro, degradação ambiental, crescimento populacional, desmatamento, construção civil, ações humanas em geral, migração de espécies e poucos responderam que não sabiam. Entre estes, 3 se destacaram como os que mais apareceram entre as respostas, sendo eles a poluição, degradação ambiental e criação em cativeiro.

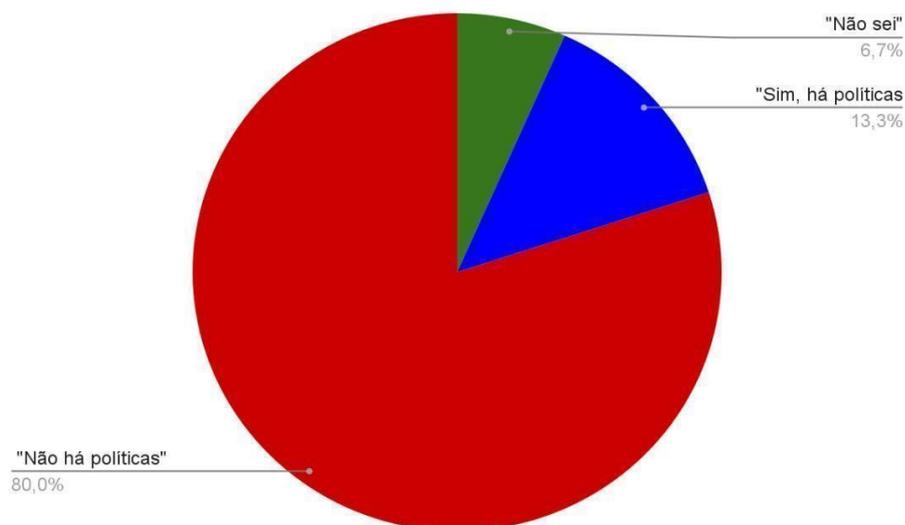
É possível entender como uma pessoa comum consegue pensar em poluição como um problema. Além de ser um tema recorrente em notícias, uma de suas consequências é a ocorrência de danos relevantes ao ecossistema e a qualquer recurso natural (Matos, 2013), tornando-se algo muito fácil de se relacionar ao desaparecimento de fauna. Sobre a degradação ambiental, seu conceito se mostra como uma alteração adversa do meio ambiente (Cerri, 2008), sendo possível entender tais alterações como uma consequência da poluição. Entretanto, algo tão preocupante quanto, é o cativeiro de animais, algo que é comum em cidades pequenas, possuindo estatísticas assustadoras. Estima-se que, a cada ano, ocorre a retirada de 12 a 38 milhões de animais das matas brasileiras, revelando uma triste problemática que assola a biodiversidade, principalmente a fauna de aves (Ribeiro; Silva, 2007).

Sobre o próximo questionamento, os cidadãos foram perguntados sobre se efeitos como degradação ambiental, poluição e outros fatores, teriam afetado a fauna de vertebrados da região. Entre as opções de resposta, havia “sim, talvez e não”. Enquanto 93,8% dos entrevistados responderam com “sim”, 6,3% responderam com “talvez” e não foi registrada nenhuma resposta com a alternativa “não”. É possível perceber que a ideia de poluição e degradação como algo ruim se faz presente na mente da população, e como dito anteriormente, uma das consequências da poluição é a ocasião de danos relevantes ao ecossistema e a qualquer recurso natural (Matos, 2013), o que pode explicar a percepção dos habitantes para seus efeitos, pois mesmo havendo uma resposta divergente, ela não vai totalmente na contramão das outras.

Por fim, a sexta e última questão, foi elaborada para melhor relacionar a problemática da falta de cuidado que se tem com os animais vertebrados por parte das

autoridades públicas do município. É de suma importância saber se zelam e cuidam dos animais, tendo em vista que a maioria das autoridades municipais ignora tal temática. Foi perceptível, através das respostas, a grande quantidade de “não” empregado por aqueles que responderam o questionário, sendo contabilizado 80% de respostas “não”, 13,3% “sim” e 6,7% “não sei” (Figura 4).

Figura 4. Percentual de respostas referente às políticas de conservação e cuidado da prefeitura em relação à fauna de vertebrados do município.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

Conclusão

Este trabalho permitiu uma análise não só da fauna da região estudada, mas graças ao questionário, também uma melhor compreensão do conhecimento comum do cidadão. Com base nos dados obtidos, é possível inferir que os animais citados ocupam um certo espaço afetivo na mente dos participantes, que foram capazes de notar a ocorrência e ausência de tais espécies, como também relatar a falta de políticas de conservação da fauna e demais problemáticas associadas. É válido ressaltar que mais estudos são necessários para analisar, com precisão, os mecanismos que atuam na diminuição populacional de animais vertebrados no município. Ademais, o conhecimento faunístico da região ainda é pouco explorado, sendo necessário mais pesquisas acerca dos animais que ocorrem na cidade. Em suma, este trabalho foi de grande importância para a formação dos autores enquanto estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas.

Referências

CERRI, M. N. **Impacto ambiental, degradação ambiental, poluição, contaminação e dano ambiental: comparação entre conceitos legal e técnico.** 2008. 125 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008.

IBGE. **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

MATOS, A. T. **Poluição ambiental: impactos no meio físico.** Editora UFV, 2020.

OLIVEIRA-SILVA et al. **Avifauna em dois remanescentes de Brejo de Altitude no Estado de Pernambuco, Brasil.** Oecologia Australis. Novembro, 2021.

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

PEREIRA, I. J.; CARVALHO, R. S.; SANTANA, C. C. S. **Etnozoologia: O Uso da Fauna Como Recurso Medicinal.** Bahia. Revista Gestão Universitária, 2020.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; McFARLAND, W. N. **A Vida dos vertebrados.** São Paulo: Atheneu, 2008.

PROJETEC-BRLI. **Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do rio Capibaribe: Tomo I - diagnóstico Hidroambiental.** Volume 03/03/ Projetos Técnicos. Recife: Pernambuco, 2010.

RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. **O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil.** Cienc. Cult., São Paulo, v. 59, n. 4, p. 4-5, 2007.

SABINO, J.; PRADO, P.I.K.L. **Vertebrados.** In: Lewinsohn, T. **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas 2, 2006. p. 53-143.

SILVA, R. C. **Biomass Nordestinas: Um Estudo no Âmbito da Mata Atlântica e da Caatinga.** Campina Grande: Realize Editora, 2018.

Organização



2022