



ANAIS DO EVENTO



**IV CONGRESSO BRASILEIRO
DE BIODIVERSIDADE VIRTUAL
CONBIV 2024**

ISSN: 2675-813X / V. 5 N. 2


EDITORA
INTEGRAR

ORGANIZAÇÃO

Instituto Multiprofissional de Ensino - IME
CNPJ 36.773.074/0001-08

PARCEIROS

Editora Integrar
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED

COMISSÃO CIENTÍFICA

Aline Cristina Paulino dos Anjos
Carolina Oliveira de Alcântara
Gabriel Silva Guimarães
Glauber Moraes Silva
Gleyce Gabrielle do Espírito Santo Aquino
Heloise Martins de Souza
Isabella Barbosa Marques
Juliana Santos Alves de Souza
Keyla Nunes Farias Gomes
Maria Aurea Soares de Oliveira
Maria das Dôres Milena de Sousa Leite
Rogério Escolástico do Nascimento
Thiago Fernandes da Silva
Walmir Fernandes Pereira



EDITORA INTEGRAR

A Editora Integrar é a editora vinculada ao **O IV Congresso Brasileiro de Biodiversidade Virtual - IV CONBIV** atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

A Editora Integrar tem como objetivo difundir de forma democrática o conhecimento científico, portanto, promovemos a publicação de artigos científicos, anais de congressos, simpósios e encontros de pesquisa, livros e capítulos de livros, em diversas áreas do conhecimento.

Os anais do **IV CONBIV** estão publicados na **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente** (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 5, número 2, do ano de 202.

APRESENTAÇÃO

O **IV Congresso Brasileiro de Biodiversidade Virtual - IV CONBIV** ocorreu entre os dias **08 a 11 de abril de 2024**, considerado como um evento de caráter técnico científico destinado a acadêmicos, profissionais e curiosos na área da Biodiversidade!

Com objetivo central de difundir o conhecimento e estimular o pensamento científico, discutiu-se temas de grandes relevâncias na área da Biodiversidade, com o intuito de atingir o maior número de pessoas possíveis. O IV CONBIV também contou com um espaço para apresentação de trabalhos científicos e publicações de resumos nos anais do evento.

PROGRAMAÇÃO

Dia 08 de abril de 2024

Palestras:

- 08:30 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - Métodos e técnicas biotecnológicas para a conservação de espécies vegetais - Milena Gaion Malosso
- 10:00 - Educação ambiental e defesa da biodiversidade - Dauvane Macinele Gomes dos Santos
- 11:00 - Impactos antrópicos em ambientes de veredas - Erica Pereira Cardozo
- 13:00- Fragmentação do habitat, perda, manejo e conservação da biodiversidade - Jociara Silva Costa
- 14:00 - Nematoides e seus serviços ecossistêmicos no solo - Francisco Jorge Carlos de Souza Junior
- 15:00 - Ciência cidadã e biodiversidade no Brasil: desafios, perspectivas e possibilidades – Marcos Akira Umeno

Dia 09 de abril de 2024

Palestras:

- 09:00 - Flora em unidades de conservação brasileiras - Marlete Moreira Mendes Ivanov
- 10:00 - Importância e aplicações das microalgas - Natalie Reali
- 11:00 - Monitoramento de espécies silvestres: importância para o conceito de saúde única - Paulo Henrique Braz
- 13:00 - Estratégias ecológicas de espécies exóticas em águas transicionais (ênfase em anêmonas-do-mar) - Yago Araújo de Melo
- 14:00 - Biodiversidade e serviços ecossistêmicos: desafios do século XXI - Jackson Muller
- 15:00 - Tecnologias digitais e inteligência artificial no apoio à pesquisa em botânica - Lucas Gonçalves da Cunha

Dia 10 de abril de 2024

Palestras:

- 09:00 - URBANIZAÇÃO: Os efeitos na biodiversidade e nas mudanças climáticas das cidades - Juscidalva Rodrigues De Almeida

- 10:00 - Biodiversidade do Semiárido, ênfase em projetos pecuários como ferramenta para conservação de espécies - Francisco Matheus Barros das Chaga
- 11:00 - Joaninhas: defensoras de hortas e jardins - Tatiana de Oliveira Ramos
- 13:00 - A influência da paisagem natural na distribuição e ocorrência de polinizadores em cultivos agrícolas - Gleycon Velozo da Silva
- 14:00 - Políticas públicas e metas nacionais em biodiversidade - Thais de Assis Volpi

Dia 11 de abril de 2024

Palestras:

- 09:00 - Efeitos climáticos Extremos Sobre a Diversidade de Peixes Amazônicos - Thayson Pinto Lima
- 10:00 - Explorando as abelhas e sua influência na biodiversidade - Laís Samira Vieira Barbosa
- 11:00 - Serviços ecossistêmicos associados a fauna - Daiane Raimundo de Barros
- 13:00 - As baleias-jubarte brasileiras! Biologia e conservação, impactos antrópicos, ecoturismo, o valor de uma baleia viva...- Anabela da Silva Miranda
- 14:00- Mamíferos marinhos no litoral sul: biodiversidade, conservação, encalhes, e impactos antrópicos - Amanda Lucena Fernandes
- 19:00 - encerramento do evento - AO VIVO



ESCOLA SUSTENTÁVEL: TRAÇANDO O CAMINHO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO IRMÃ LAURA DE MARTINS CARVALHO

EDNA SANTOS FERNANDES; WILTON RABELO PESSOA; RENILDO DE SENA PINTO; ELLEN SHARLISE BARBOSA

RESUMO

Desenvolver em toda a comunidade a sensibilização sobre as questões ambientais e estimulá-las a ir em busca de amenizar ou solucionar problemas ou necessidades ambientais existentes na instituição. A escola Irmã Laura promove a educação ambiental no ensino médio, aproximando-se a percepção ambiental e a necessidade da construção de metodologias adequadas. Ela é uma abordagem relevante que exige mudanças no contexto escolar atual. Para se tornar uma escola sustentável, é preciso um período de transição com ajustes, adaptações e reformulações. Através da educação ambiental, é possível trabalhar temas globais e urgentes, como mudanças climáticas, biodiversidade e segurança alimentar. Os Projetos citados irão atender em torno de 1.500 alunos, dividido em três turnos: manhã, tarde e noite, está na fase inicial, são eles: construção de uma horta hidropônica, produção de sabão, reciclagem de papel, eventos de sensibilização ambiental. Portanto, investir em uma escola sustentável e na educação ambiental é uma maneira eficaz de promover a sensibilização sobre a importância da preservação do meio ambiente, contribuindo para um futuro sustentável e equilibrado. A escola sustentável tem sido uma iniciativa promissora para promover a educação ambiental na escola Irmã Laura de Martins Carvalho, através desse modelo, os discentes terão a oportunidade de absorver práticas sustentáveis como o reaproveitamento das águas da chuva para a horta hidropônica, reaproveitamento de papéis produzidos na escola, reaproveitamento do óleo de cozinha. Além disso, a escola sustentável também engaja a comunidade escolar e estimula a participação dos estudantes em projetos e ações relacionadas à sustentabilidade. Com isso, a educação ambiental se torna parte integrante do currículo escolar, preparando os alunos para se tornarem cidadãos sensíveis as questões ambientais, ações comprometidas com o meio ambiente, além do exercício do pensamento científico, crítico, criativo e a socialização do conhecimento.

Palavras-chave: Educação Ambiental; sustentabilidade; Sensibilização ambiental; Cidadania e Educação.

1 INTRODUÇÃO

Destaca-se que, este projeto visa integrar a educação ambiental e práticas sustentáveis na Escola Estadual de Ensino Médio Irmã Laura de Martins Carvalho, em Canaã dos Carajás/PA. O projeto pretende envolver tanto a comunidade escolar quanto a comunidade local, em torno da escola, promovendo uma cultura de cidadania, sustentabilidade e sensibilização ambiental, conforme alinhado aos 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das nações unidas.

Entende-se que, estamos vivendo em um período em que as mudanças climáticas e a degradação do meio ambiente são abordagens de extrema relevância. É necessário que as

gerações atuais compreendam a necessidade de conservar, preservar o meio ambiente.

Pontua-se, ao trabalhar a sensibilização ambiental, introduzindo os conceitos de sustentabilidade, os alunos poderão compreender a importância de cuidar do meio ambiente e consequentemente das gerações futuras. Isso os ajudará a se tornarem cidadãos mais sensíveis e responsáveis em relação ao seu papel na proteção do ambiente, refletindo na qualidade de vida. A sensibilização ambiental é muito mais do que apenas adquirir conhecimento sobre os problemas ambientais.

Ressalta-se que, ao nos sensibilizarmos com as questões ambientais, somos impulsionados a agir e precisamos fazer de forma coletiva. É uma oportunidade de reconectar-se com o mundo natural que nos rodeia e assumir a responsabilidade pela sua proteção.

É importante comentar que:

[...] um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros (DIAS, 2004, p.523).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho será realizado no município de Canaã dos Carajás/PA, na Escola Irmã Laura de Martins Carvalho, no qual fará parte da rotina diária da instituição de ensino.

O projeto envolverá várias iniciativas inter-relacionadas:

A – Sistema de coleta de água da chuva (ODS 6, ODS 13): um sistema de coleta de água da chuva será instalado para captar e armazenar água para irrigação da área verde da escola e da horta hidropônica;

B - Horta hidropônica (ODS 2: fome zero e agricultura sustentável; ODS 12, ODS 13): Será construída uma horta hidropônica que utilize água da chuva e energia solar. Os produtos cultivados na horta serão usados na cantina da escola e podem também ser vendido para arrecadar fundos para a escola;

C – Produção de sabão (ODS 3: Saúde e bem-estar; ODS 12): A escola produzirá sabão a partir do óleo de cozinha usado, que será coletado na escola e comunidade. O sabão será utilizado para limpeza na instituição escolar e também distribuído para a comunidade local;

D – Reciclagem de papel (ODS 12, ODS 15: vida terrestre): Um programa de reciclagem de papel será implementado na escola a fim de reduzir o desperdício e estimular atitudes de reciclagem;

E – Eventos de sensibilização ambiental (ODS 4, ODS 13, ODS 17): Fará parte dos planejamentos pedagógicos uma vez por semestre ações de sensibilização ambiental, incluindo Workshops, palestras e uma feira de Ciências anual para promover a educação e a sensibilização ambiental.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aponta-se a importância de refletir a respeito do desenvolvimento sustentável no tripé econômico, ambiental e social, bem como conhecer experiências que tenham a intenção de demonstrar que é possível e necessário garantir a sustentabilidade do planeta, do nosso país e município, iniciando pela sustentabilidade dentro das instituições educacionais, através de ações que possam subsidiar os alunos.

Diante dessa situação, destacamos os dizeres de Gustavo Ferreira da Costa Lima (2002, p.116):

Em todo o histórico da recente crise ambiental, a educação tem sido lembrada como um instrumento capaz de responder positivamente a esta problemática ao lado de outros meios políticos, econômicos, legais, éticos, científicos e técnicos.

Percebeu-se a necessidade de agir de forma individualizada para correspondê-las com

maior frequência. Nas ocasiões, o que deve orientar a prática pedagógica é a atuação de uma educação de qualidade, que possa amenizar no máximo as dificuldades de aprendizagem, e consequentemente amenizar o analfabetismo funcional, resgatando a cidadania, inclusão e justiça social Gallas (1995) indica que “a Ciência não nasce da objetivação e distanciamento do mundo, mas de um problema em que as crianças estejam engajadas”. Desse modo, tais perspectivas devem se articular a curiosidade e aperfeiçoar a capacidade e a sensibilidade.

A educação ambiental (EA), que “deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária” (Jacobi, 2003, p.431).

Registra-se que, conforme o inciso VI, do artigo 225 da Constituição Federal Brasileira, é dever do poder público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

A lei Nº 9.795 de 27 de abril de 1999, em seu artigo 1º define o conceito de Educação Ambiental como: “Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantido o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política”.

Segundo Loureiro (2004), temos a compreensão sobre a Educação Ambiental definida no Brasil a partir de uma matriz, sendo ela um fator de transformação da sociedade, pois está conduzida pelo diálogo, cidadania, fortalecimento dos sujeitos,

superação das formas de dominação capitalista e na ciência ou compreensão do mundo em sua complexidade e da vida como um todo.

Ainda segundo Loureiro, numa perspectiva transformadora e popular de Educação Ambiental, nos educamos dialogando com nós mesmos, com aquele que identificamos como sendo de nossa comunidade, com a humanidade, com os outros seres vivos, com os ventos, as marés, os rios enfim, o mundo, transformando o conjunto das relações pelas quais nós definimos como ser social e planetário. (2004, p.24)

A ação a favor do Meio Ambiente é uma única estratégia que pode ser adotada para superar a atual crise ambiental. Assim, assinalada fontes (2006, p. 360):

[...] quando a ação a favor do meio ambiente está assumida pelos participantes e está encarada como uma forma de contribuir para uma mudança duradoura do ambiente, quando os participantes escolhem e organizam a ação, e podem dar razões para apoiar a sua crença na eficácia desta ação na resolução de um problema – e não si na sua remediação temporária – então, trata-se de educação pela ação ambiental, educação verdadeira e verdadeiramente para o ambiente e educação para a competência para ação.

Consideram-se que, a Educação Ambiental se concretiza em uma ação, há a possibilidade da formação de uma cidadania planetária, em que o ser integrante daquele espaço amplia a sua consciência ecológica para uma dimensão global. Ademais, para compreender o que é cidadania planetária é preciso que o indivíduo considere e sinta que é parte integrante e protagonista desse planeta.

4 CONCLUSÃO

Acreditamos que este projeto promoverá a educação ambiental e a sustentabilidade na Escola Estadual de Ensino Médio Irmã Laura de Martins Carvalho.

Além de beneficiar a instituição escolar e a comunidade local, o projeto também contribuirá para o alcance dos 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

Destaca-se que a escolha desse tema tem o intuito de estimular e criar um ambiente

escolar mais consciente e engajado com a sustentabilidade, preparando os alunos para se tornarem agentes de transformação em suas comunidades e no mundo. É de suma importância dizer que revolucionar significa transformação integral do nosso ser e suas condições objetivas de existência; é a coexistência da modificação das circunstâncias com a modificação de si próprio, em nosso deslocamento de constituição como ser natural. Esse é o imenso desafio que está colocado para todos.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, Cristhiano Arlei G. et al. Educação ambiental: Em busca de uma sociedade sustentável. **Revista De Casos E Consultoria**, v. 4, n. 2, p. e421-e421, 2013.

GALLAS, Karen. **Talking their way into science: hearing children's questions and theories, responding with curricula**. New York, Teachers College Press, 1995.

PEREIRA, Nayara Andrade. Desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, v. 7, n. 06, 2012.

PEREIRA, Clarisy Cristina et al. Percepção e Sensibilização Ambiental como instrumentos à Educação Ambiental Perception and awareness as tools for Environmental Education. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 30, n. 2, p. 86-106, 2013.

SOUZA, Mariana Cristina Cunha. Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVB EA)**, v. 9, n. 2, p. 239-253, 2014.



CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO JAMBOLÃO *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

Introdução: O jambolão uma árvore de grande porte, sendo nativa da Índia, Tailândia, Filipinas e Madagascar. Foi introduzido em vários países tropicais, sendo muito bem adaptada às condições brasileiras, pois cresce em diferentes tipos de solo, sendo encontrada em diferentes regiões do Brasil. **Objetivos:** Fazer uma revisão bibliográfica dos aspectos botânicos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels, com ênfase nas informações do conhecimento científico da morfologia e sistemática dessa espécie. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura em alguns artigos e monografias que estavam publicadas nas bases de dados do PubMed, Web of Science, Electronic Library Online (SciELO) e Portal do Google Acadêmico. Encontrou-se 22 trabalhos de acordo com as palavras-chave pesquisadas. Foram exibidos trabalhos nas datas entre 2005 à 2022. **Resultados:** As espécies do gênero *Syzygium* são ricos em óleos essenciais e taninos. Sua árvore é de grande porte, perene e foliácea, podendo atingir vários metros de altura. Suas folhas são simples, opostas, coriáceas, pecioladas, lanceoladas ou oblongo-ovadas até elípticas, margens coriáceas, onduladas, ápices cuspidados, bases cuneadas, aromáticas, lustrosas, dispostas em filotaxia oposta e com ápices finos. As panículas tem de 4-6 cm de comprimento, muitas vezes são axilares ou terminais, pois nascem nos ramos abaixo das folhas, são cimosas-paniculadas, de 3-4 vezes compostas. O seu fruto é pequeno, variando de 3-4 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro, oblongo, ovoides, com polpa carnuda e suculenta, cor esverdeada quando está imaturo, ficando roxo quando maduro, mucilaginoso rosa ou branco, com sabor doce, azedo ou adstringente que consegue deixar a língua colorida de roxo. Envolve um caroço único, grande e roxo. Suas flores são hermafroditas, axilares, plurifloras compostas, racemosas, brancas-esverdeadas de forma redonda ou oblonga, tetrâmeras, pequenas com 1-1,5 cm, dispostas em inflorescências, cálice truncado, rosa acastanhado e gamossépalo, onde as sépalas são livres e triangulares. O seu caule é aéreo, ereto, tipo tronco lenhoso e cilíndrico, apresentando ramificação caulinar do tipo simpodial. **Conclusão:** Nesse sentido, pesquisas sobre a morfologia e sistemática das espécies são importantes, pois possibilitam informações que ampliam o conhecimento científico.

Palavras-chave: BOTÂNICA; JAMBOLÃO; MORFOLOGIA; SISTEMÁTICA; PAÍSES TROPICAIS.



PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DO ESTADO DO PIAUÍ

DANILA SILVA ALVES; MARLETE MOREIRA MENDES IVANOV

RESUMO

Plantas medicinais são vegetais que contêm substâncias usadas para fins terapêuticos. Elas são um recurso natural valioso, especialmente para comunidades rurais e tradicionais. Essas plantas são usadas pelas comunidades locais para vários fins terapêuticos. Este estudo teve como objetivo identificar as plantas medicinais nativas usadas em comunidades piauienses e mapear a distribuição de algumas das principais espécies no estado do Piauí. A base da pesquisa foi o levantamento das listas das espécies publicadas para o estado. Dez espécies foram selecionadas para mapeamento. Para tanto, as coordenadas de localização das espécies foram obtidas da plataforma SpeciesLink e inseridas no software Qgis para confecção dos mapas. Foram identificadas 127 espécies medicinais nativas pertencentes a 48 famílias botânicas. As famílias melhor representadas foram: Fabaceae com 30 espécies, Rubiaceae com nove espécies e Malvaceae com oito espécies. O mapeamento revelou que algumas das espécies analisadas são típicas de caatinga (*Mimosa verrucosa*, *Ziziphus joazeiro* e *Libidibia ferrea*), outras com distribuição predominante pelo cerrado piauiense (*Parkia platycephala*, *Casearia sylvestris* e *Qualea grandiflora*), havendo, ainda aquelas que estão bem distribuídas pelos dois biomas (*Brosimum gaudichaudii* e *Copaifera lutzburgii*), o que indica que as espécies de ambos os biomas são utilizadas e, por sua ocorrência no estado, nota-se que são espécies bem adaptadas e que podem fornecer recursos medicinais a moradores de todo o estado.

Palavras-chave: Flora medicinal; Mapeamento; Biodiversidade; Cerrado; Caatinga

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais é uma prática milenar que tem sido empregada pela humanidade para prevenir e tratar doenças em pessoas e animais (MATOS et al., 2021). No entanto, a urbanização e a perda de biodiversidade ameaçam a sobrevivência dessas plantas, especialmente em regiões ricas em flora medicinal, como o estado do Piauí, no Brasil (ALVES et al., 2008). Além disso, a exploração excessiva e a degradação ambiental podem levar à extinção ou perda de qualidade de algumas dessas plantas medicinais nativas (BRANDÃO et al., 2006).

Nesse contexto, torna-se crucial valorizar e distribuir o conhecimento sobre as plantas medicinais nativas do Brasil, bem como seus usos e benefícios para a saúde humana e animal. O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento das plantas medicinais nativas utilizadas em comunidades piauienses e mapear a distribuição de algumas das principais espécies nativas no estado do Piauí.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo utilizou uma metodologia baseada em dados secundários, coletados de fontes diversas como livros, artigos científicos, teses, dissertações e relatórios técnicos. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade Federal do Piauí, com foco em “plantas

medicinais”, “Piauí”, “etnobotânica” e “fitoterapia”.

Para identificar as plantas nativas do Piauí, recorreremos ao site Flora e Funga Brasil. Os trabalhos selecionados para análise abordavam especificamente as plantas medicinais nativas do Piauí, excluindo as plantas exóticas ou cultivadas na região. A análise dos dados secundários foi realizada de forma qualitativa, com o objetivo de extrair informações relevantes sobre as espécies vegetais, como nome científico, nome popular, família botânica, indicação terapêutica e modo de uso.

Para entender a distribuição de algumas das principais espécies nativas do Piauí utilizadas como medicinais, foram selecionadas 10 espécies para mapeamento. As coordenadas de localização das espécies foram obtidas da plataforma SpeciesLink e inseridas no software Qgis para a construção dos mapas. Para o mapa de biomas piauienses, utilizou-se o *shapefile* da distribuição do Cerrado no Brasil, disponibilizado pela plataforma TerraBrasilis, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos levantados incluem os seguintes municípios: Luís Correia (localidade Curral Velho) (ARAÚJO; LEMOS, 2015), Esperantina (FRANCO; BARROS, 2006), Campo Maior (SILVA; BARROS; MOITA-NETO, 2015), Parnaíba (SANTOS et al., 2021) e Cocal (CHAVES; BARROS, 2012) – todos no sentido norte do estado; Oeiras (OLIVEIRA; BARROS; MOITA-NETO, 2010), Currais (localidade Santo Antônio) (BAPTISTEL et al., 2014), Demerval Lobão (AGUIAR; BARROS, 2012) e São Miguel do Tapuio (BASTOS et al., 2018) – no sentido sul do estado. A quantidade de espécies encontrada em cada estudo está listada no Quadro 1. Foram identificadas 127 espécies, consideradas medicinais e nativas, pertencentes a 48 famílias botânicas, sendo as famílias melhor representadas em número de espécies: Fabaceae com 30 espécies, Malvaceae com sete espécies e Rubiaceae com oito espécies.

Quadro 1. Quantidade de espécies medicinais encontrada em publicações sobre a temática pesquisada por município.

Município	Qtd de sp.
Curral Velho, Luís Correia	20
Oeiras	68
Santo Antônio, Currais	111
Esperantina	53
Parnaíba	40
Cocal	71
Demerval Lobão	90
Campo Maior	80
São Miguel do Tapuio	58
Total	591

Entre essas espécies algumas se destacam pelo seu uso frequente. A ameixa de chapada (*Ximenia americana* L.) e a aroeira (*Astronium urundeuva* M. Allemão) foram citadas em todos os nove estudos analisados. O jucá (*Libidibia ferrea* var. *parvifolia* (Benth.) L.P. Queiroz) foi mencionado em oito dos nove estudos.

A Figura 1 apresenta a distribuição de dez espécies selecionadas no estado e por bioma. Observa-se que as espécies estão distribuídas tanto pelo cerrado quanto pela caatinga. Como pode ser visualizado no mapa, o cerrado ocupa as porções centro-oeste, sudoeste e sul do estado, enquanto a caatinga está distribuída de forma mais ampla no sudeste piauiense,

subindo na porção centro-leste até ao norte e em um pequeno trecho na porção sul.

Mimosa caesalpinifolia foi identificada em três dos nove municípios estudados no estado do Piauí: Demerval Lobão, Oeiras e Parnaíba. Esta espécie é encontrada principalmente na região central e ao norte do estado, coincidindo com as áreas do cerrado (Figura 1A). No entanto, também é observada no litoral, onde é influenciada pelos ecossistemas litorâneos e da caatinga. Além do Piauí, ela também é encontrada em outros estados nordestinos (CE, MA, PB, PE e RN), além de Minas Gerais, estando associada a locais com baixa precipitação pluviométrica e vegetação típica de caatinga, mas sendo introduzida e desenvolvendo-se bem em outros climas e biomas (CARVALHO, 2007). Na medicina tradicional, *Mimosa caesalpinifolia* é utilizada para tratar uma variedade de condições, incluindo tosse, gastrite, gripe, pressão alta, reumatismo, inflamação pélvica, bronquite e artrose.

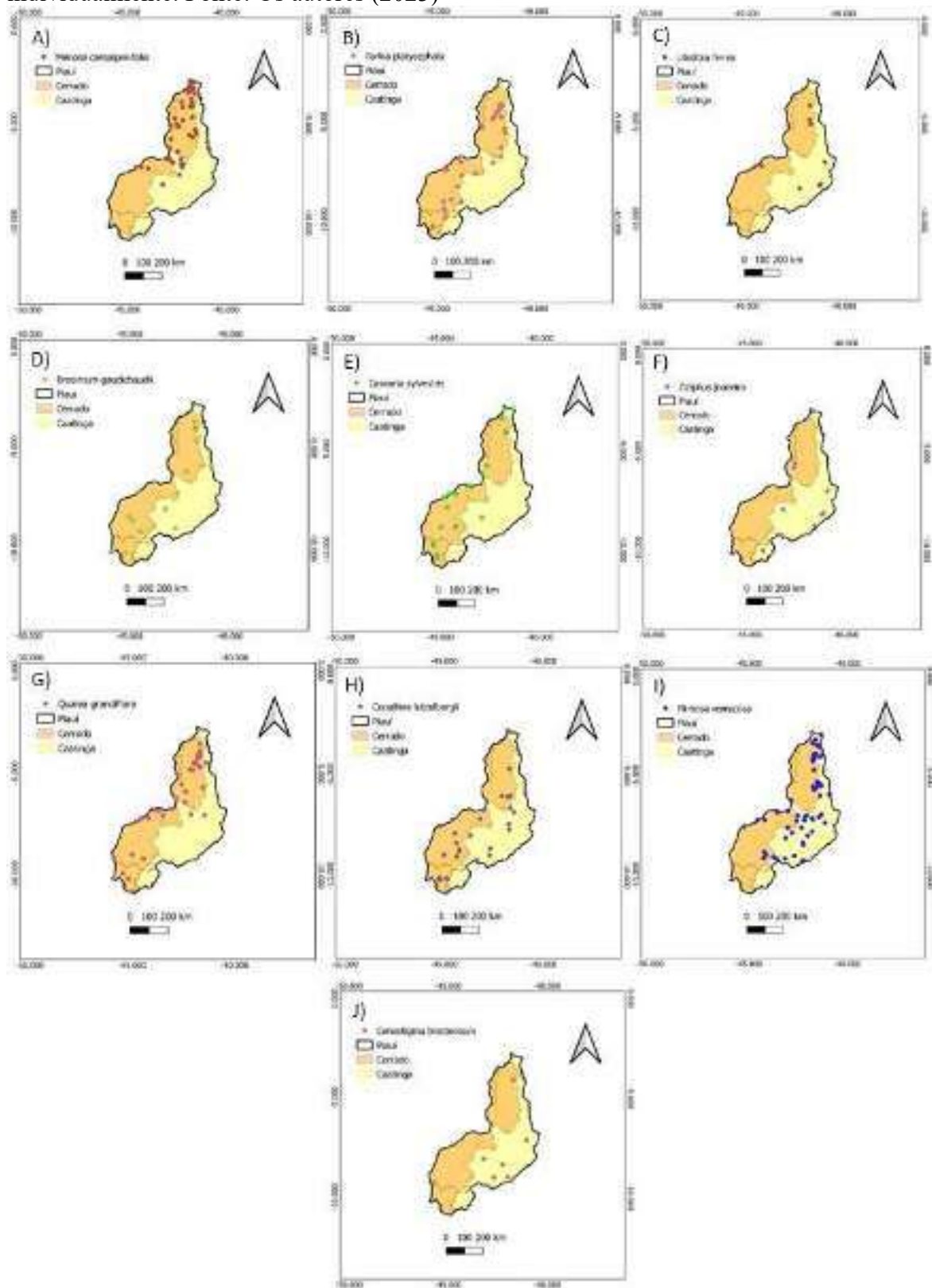
Parkia platycephala foi identificada na localidade Santo Antônio, município de Currais, um dos nove estudados no estado do Piauí. Essa espécie ocorre de norte a sul do estado, com predominância na faixa de transição entre biomas, a qual é conhecida como carrasco (Figura 1B). Segundo Chaves, Santos e Silva (2020), a espécie é típica de cerrado, ocorrendo em diferentes fitofisionomias nesse domínio. Na medicina tradicional, *P. platycephala* é utilizada para o tratamento de diversas condições, incluindo cólicas menstruais, diarreia e problemas de coluna.

Libidibia ferrea foi mencionada nos estudos realizados nos municípios de Currais, Oeiras, Esperantina, Cocal e Demerval Lobão, abrangendo cinco dos nove trabalhos encontrados. A espécie tem pouca ocorrência no estado, em especial em áreas de cerrado, estando mais presente em áreas de caatinga (Figura 1C). *L. ferrea* pode ser encontrada também no semiárido paraibano, sob clima semiárido, com precipitação pluviométrica anual em torno de 450mm (TROVÃO et al., 2007). Essa espécie é utilizada na medicina tradicional para o tratamento de diversas condições, podendo ser citado: como calmante, para gripe, dor nos rins, gastrite, nefrite, dor de estômago, infecção urinária, cicatrizante, diabetes, prostatite e artrose.

Brosimum gaudichaudii foi encontrada apenas em Currais. Conforme ilustrado na Figura 1D, a distribuição desta espécie se dá de norte a sul do estado, porém com menor ocorrência em caatinga. Segundo Lorenzi (2008), a espécie ocorre predominantemente em cerrado. No estado do Piauí, *B. gaudichaudii* é utilizada para fins terapêuticos e medicinais para tratar diversas condições, incluindo como fortificante, depurativo, para ferimentos, neoplasias, inflamações, dores no corpo, alergia a picadas de insetos e problemas de circulação sanguínea. Além disso, um estudo realizado por Quintão et al. (2019) indicou que a espécie *Brosimum gaudichaudii* pode ser utilizada para tratar o vitiligo. No entanto, essa indicação não foi mencionada no município de Currais, onde foram registradas nove indicações diferentes para a espécie.

Casearia sylvestris foi identificada em dois dos nove municípios estudados, especificamente em Currais e Cocal, um ao norte e outro ao sul do estado. De fato, essa espécie está distribuída de norte a sul do estado, com ocorrência mais proeminente no cerrado (Figura 1E). Segundo Lorenzi (2008), a espécie ocorre praticamente em todo o território brasileiro e, conforme a plataforma Flora e Funga do Brasil (2023), ela está em todas as regiões brasileiras, ocorrendo em diferentes fitofisionomias de todos os biomas brasileiros. Entretanto, o que se observa é que ela ocorre preferencialmente na região de cerrado piauiense. No Piauí, *C. sylvestris* é utilizada para fins medicinais, atuando como regulador intestinal, aliviando dores de estômago e combatendo a gripe.

Figura 1 – Distribuição de espécies nativas no estado do Piauí e seus biomas individualmente. Fonte: Os autores (2023)



Ziziphus joazeiro foi mencionada em três dos nove municípios estudados: Cocal, Demerval Lobão e Oeiras. A ocorrência da espécie no estado não é ampla. Poucos registros foram encontrados, com maior tendência de ocorrência em caatinga (Figura 1F). De fato, o

juazeiro é endêmico da caatinga, ocorrendo, portanto, em áreas de caatinga de outros estados brasileiros, sob precipitação pluviométrica que pode ir de menos de 500mm até mais 1800mm (OLIVEIRA et al., 2020); plasticidade que, inclusive, lhe possibilita viver em áreas de cerrado que têm quantidade de precipitação semelhante, como comprovam os registros feitos neste bioma e observáveis no mapa do Piauí. Nos estudos realizados nesses três municípios, *Z. joazeiro* é utilizada para fins medicinais, especificamente para o tratamento de ferimentos.

Qualea grandiflora foi identificada nos municípios de Demerval Lobão e Oeiras, totalizando dois dos nove estudos realizados. A espécie ocorre de norte a sul do estado, mas com maior frequência na porção centro-norte (Figura 1G). Sua ocorrência na região semiárida (sudeste do estado, onde há precipitação pluviométrica muito baixa (em torno de 700mm), como em São Raimundo Nonato (AQUINO; OLIVEIRA, 2012), não foi observada, o que indica sua melhor ocorrência em áreas de cerrado. De fato, *Q. grandiflora* é considerada a espécie lenhosa de maior distribuição no cerrado (RATTER; BRIDGEWATER; RIBEIRO, 2003), ocorrendo em muitos levantamentos realizados nas fitofisionomias desse bioma. *Q. grandiflora* é utilizada para tratar inflamações em geral.

Copaifera lutzburgii está distribuída por todo o estado, de norte a sul, tanto no cerrado quanto na caatinga (Figura 1H). Segundo Flora e Funga do Brasil (2023), ela ocorre em todas as regiões brasileiras e na maioria dos biomas, exceto Pampas e Pantanal, incluindo áreas antropizadas. A espécie foi identificada em cinco dos nove municípios estudados: Campo Maior, Cocal, Parnaíba, Currais e São Miguel do Tapuio. Nesses municípios, *C. lutzburgii* é utilizada para tratar diversas condições, incluindo problemas de circulação, pedras nos rins, problemas de próstata, infecção urinária, gripe, pneumonia, prostatite, faringite e asma. Além disso, é utilizada como anti-inflamatório.

Mimosa verrucosa foi identificada em Demerval Lobão e Currais, dois dos nove municípios estudados. Essa espécie possui maior quantidade de registros em relação às demais espécies, com predominância no bioma da caatinga (Figura 1I). *M. verrucosa* é utilizada para fins medicinais no Piauí especificamente para tratar inflamações no útero. Todavia, um estudo conduzido por Bezerra et al. (2023) indicou que a espécie possui propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antipiréticas. No entanto, essas indicações não foram registradas nos estudos realizados em Demerval Lobão e Currais.

Cenostigma bracteosum apresentou poucos registros para o estado, tendo maior ocorrência em áreas de caatinga, no sudeste do estado. Esta espécie foi mencionada em estudos realizados nos municípios de Currais, Oeiras, Cocal e Demerval Lobão. Araujo et al. (2021) relatam que a espécie ocorre com predominância em áreas de carrasco (ecótono caatinga-cerrado), entretanto, de acordo com o que se observa na Figura 1J, ela ocorre nessa faixa em apenas dois pontos: um ao norte e outro mais ao sul, tendo também um registro em cerrado. *C. bracteosum* foi indicada para o tratamento de várias condições de saúde, tais como hérnia, gases, má digestão, prisão de ventre, vermes, inflamação da próstata, flatulências, diarreia, gastrite, hipertensão e cólica.

4 CONCLUSÃO

Os dados coletados também destacam a diversidade botânica da região, com 127 espécies medicinais nativas identificadas pertencentes a 48 famílias botânicas. Além disso, os dados mostram que as espécies selecionadas estão distribuídas tanto pelo cerrado quanto pela caatinga, porém com espécies típicas de cada bioma e espécies que ocorrem nos dois biomas ou na transição entre eles. Nota-se que são espécies bem adaptadas e que podem fornecer recursos medicinais a moradores de todo o estado e não se limitam aos municípios onde foram feitos os estudos das plantas medicinais.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.C.G.G.; BARROS, R.F.M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 3, p. 419-434, 2012.

ALVES, R. R. N.; ROSA, I. M. L.; SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; SANTOS JÚNIOR, A.; MONTENEGRO, P. F. G. P.; BARBOZA, R. R. D.; PEREIRA FILHO, G. A.; ALVES, A. G. C.; SAMPAIO, E. V. S. B. Caatinga Ethnoherpetology: Relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. **Amphibian & Reptile Conservation**, v. 5, n. 3, p. 44-60, 2008.

AQUINO, C.M.S.; OLIVEIRA, J.G.B. Avaliação de indicadores biofísicos de degradação/desertificação no núcleo de São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil. **Revista Equador**, v.1, n1, p.44-59, 2012.

ARAUJO, J. L.; LEMOS, J. Estudo etnobotânico sobre plantas medicinais na comunidade de Curral Velho, Luís Correia, Piauí, Brasil. **Revista Biotemas**, v.28, n.2, p. 125-136, jun. 2015.

ARAUJO, A.S.F.; OLIVEIRA, L.M.S.; MELO, V.M.M.; ANTUNES, J.E.L.; ARAUJO, F.F.; MENDES, L.W. Distinct taxonomic composition of soil bacterial community across a native gradiente of Cerrado-Ecotone-Caatinga. **Applied Soil Ecology**, v.161, 103874, 2021.

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 de Plantas Mediciniais** Campinas, v. 16, n. 2, p. 406-425, 2014.

BASTOS, E.M.; SILVA, M.E.C.S.; VIEIRA, F.J.; BARROS, R.F.M. Conhecimento botânico local em uma área de assentamento rural no Piauí, nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 12, p. 12-33, 2018.

BEZERRA, L.F.G.; SILVA, A.P.S.; CUNHA, R.X.; OLIVEIRA, J.R.S.; BARROS, M.D.; SILVA, V.M.M.A.; LIMA, V.L.M. Antioxidant, anti-inflammatory and analgesic activity of *Mimosa acutistipula* (Mart.) Benth. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 303, mar.2023.

BRANDÃO, M.G.L.; ZANETTI, N.N.S.; OLIVEIRA, P.; GROppo, M.; KAPLAN, M.A. C.; AOKI, S. Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the Official Pharmacopoeia. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, n. 1-2, p. 51-55, 2006.

CARVALHO, P.E.R. **Sabiá *Mimosa caesalpinifolia***. Colombo-PR: Embrapa, 2007. Circular técnica, 135.

CHAVES, E.M.F.; BARROS, R.F.M. Diversidade e uso de recursos medicinais do carrasco na APA da Serra de Ibiapaba, Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 3, p. 476-486, 2012.

CHAVES, S.R.; SANTOS, R.R.; SILVA, A.L.G. Reproductive biology of *Parkia platycephala* Benth (Leguminosae, Caesalpinioideae, clado mimosoidae). **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.10, p.79442-79458, 2020.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. *Casearia sylvestris* Sw. Disponível em: www.reflora.gov.br. Acesso em 26 out. 2023.

FRANCO, E.A.P.; BARROS, R.F.M. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 3, p.78-88, 2006.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368p. SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2008. 2v. 1279 p.

MATOS, F.J.A.; ALMEIDA, R.N.; VIANA, G.S.B.; **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária da UFC, 2021.

OLIVEIRA, F.C.S.; BARROS, R.F.M.; MOITA-NETO, J.M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 3, p. 282-301, 2010.

OLIVEIRA, P.M.L.; DANTAS, A.M.; MORAIS, A.R.S.; GIBBERT, L.; KRUGER, C.C.H.; LIMA, M.S.; MAGNANI, M.; BORGES, G.S.C. Juá fruit (*Ziziphus joazeiro*) from Caatinga: a source of dietary fiber and bioaccessible flavanols. **Food Research Internatinal**, v.129, 108745, 2020.

QUINTÃO, W.S.C.; ALENCAR-SILVA, T.; BORIN, M.F.; REZENDE, K.R.; ALBERNAZ, L.C.; FILHO, M.C.; GRATIERI, T.; CARVALHO, J.L.; SÁ-BARRETO, L.C.L.; GELFUSO, G.M. Microemulsions incorporating *Brosimum gaudichaudii* extracts as atopic treatment for vitiligo: In vitro stimulation of melanocyte migration and pigmentation. **Journal of Molecular Liquids**, v. 294, nov. 2015.

SANTOS, M.H.B.; BASTOS, E.M.; FARIAS, J.C.; VIEIRA, I.R.; BARROS, R.F.M. Flora nativa comercializada como recurso medicinal em Parnaíba, Piauí, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 15, p. 1-20, 2021.

SILVA, M.P.; BARROS, R.F.M.; MOITA-NETO, J. M. Farmacopeia natural de comunidades rurais no Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Teresina, v. 33, p. 193-207, abr. 2015.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n.01, p.57-109, 2003.

TROVÃO, D.M.B.M.; FERNANDES, P.D.; ANDRADE, L.A.; DANTAS-NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.3, p. 307-311, 2007.



SERIAM ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS TÃO DIVERSOS QUANTO NATURAIS? UM ESTUDO DE CASO COM BORBOLETAS (LEPIDOPTERA) NO CERRADO

AGNAILDO SOUSA SAMPAIO; ANA VITÓRIA DA SILVA OLIVEIRA; GABRIELA DA SILVA SARAIVA; JOSELEIDE TEIXEIRA CÂMARA; RANDSON MODESTO COELHO DA PAIXÃO

Introdução: Nas últimas décadas, esforços globais visam compreender os fatores do declínio de insetos polinizadores, sendo as constantes alterações nos ecossistemas naturais consideradas uma das principais causas, especialmente para as comunidades de borboletas. Esses insetos, além de desempenharem funções ecológicas importantes, como polinizadores, apresentam grande potencial de bioindicação ambiental. Sendo assim, as mudanças estruturais na vegetação são fatores cruciais para entender como a biodiversidade local desses insetos pode ser influenciada. **Objetivo:** Este estudo avaliou a influência de diferentes usos do solo em assembleias de borboletas em três áreas no Cerrado maranhense. **Materiais e Métodos:** Foram escolhidas duas áreas de agroflorestas (Fazenda Escola do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão e Bioparque Bosque das Inhumas) e uma área de preservação ambiental (APA do Inhamum) em Caxias, Maranhão. A amostragem consistiu em transectos de 500 metros em cada local, com três coletas em novembro de 2023, usando a armadilha rede entomológica. Utilizou-se análise de variância (ANOVA) para avaliar as diferenças na riqueza e abundância de borboletas entre os locais. **Resultados:** Foram coletadas 92 borboletas, distribuídas em 5 famílias e 14 gêneros. A família Nymphalidae, com 6 gêneros, foi a mais representativa, enquanto o gênero *Eurema*, da família Pieridae, foi o mais abundante. A abundância variou entre os locais, com a área conservada representando (39.56%), seguida pela Fazenda Escola (28.52%) e Bioparque (16.56%). Embora a análise não tenha indicado diferença significativa ($F = 3.828$, $p = 0.0848$), sugere-se uma possível tendência para diferenças. Também não foi observada variação significativa na riqueza entre os locais ($F = 2.575$, $p = 0.156$). **Conclusão:** A maior abundância na APA apoia a expectativa de que habitats mais preservados sustentam maior riqueza e abundância de Lepidoptera do que agroflorestas, por apresentarem maior disponibilidade de nichos e recursos. A falta de diferença significativa na riqueza entre os locais está alinhada com estudos indicando que sistemas agroflorestais com remanescentes de floresta natural podem manter uma elevada riqueza local. Compreender o impacto dos diferentes usos do solo na biodiversidade de borboletas no Cerrado é crucial diante da pressão enfrentada por esse ecossistema devido à expansão do agronegócio.

Palavras-chave: INSETOS POLINIZADORES; ECOSSISTEMAS NATURAIS; BORBOLETAS; AGROFLORESTAS; CERRADO.



O MANEJO INTEGRADO DE VEGETAÇÃO (MIV) EM LINHAS DE ELETRICIDADE NO CONTEXTO DAS SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

LUCIANA LEAL; ROBINSON ANTÔNIO PITELLI; ANGÉLICA MARIA DE CAMPOS
MACHADO PITELLI MERENDA

Introdução: As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) são conceituadas como atividades que, de alguma forma, se inspiraram, copiaram ou tomaram como base processos naturais para proporcionar o bem-estar humano e benefícios à biodiversidade, incluindo ações para manejar de forma sustentável e/ou recuperar ecossistemas naturais ou modificados. O manejo de ambientes antropizados para implantar uma SbN é um dos grandes desafios da ciência. **Objetivo:** Assim, esse trabalho visa evidenciar se a metodologia do Manejo Integrado de Vegetação (MIV) em empreendimentos lineares de energia elétrica pode ser considerada uma SbN. **Materiais e métodos:** Para tanto, foi realizada ampla revisão bibliográfica dos conceitos e princípios das SbNs e como o manejo da vegetação pode ser considerado como tal. Para definir se o MIV é uma SBN foram considerados os seguintes critérios: favorecimento simultâneo da biodiversidade e a sociedade; e promoção de múltiplos benefícios à biodiversidade e à sociedade. **Resultados:** A literatura foi farta indicando que o manejo da vegetação em linhas de eletricidade, com controle seletivo de plantas indesejadas (árvores, plantas exóticas e lianas) e manutenção da vegetação herbácea e arbustiva, em substituição a roçada com corte de toda a vegetação, promove a manutenção de vegetação sucessional secundária, criando condições para o enriquecimento da fauna, especialmente insetos polinizadores, pássaros, répteis, mamíferos e outros. A forma em que se executa o MIV depende do local e característica da vegetação nativa e pode ser conduzido na formação de pasto apícola ou áreas para pássaros canoros, pequenos répteis e mamíferos. Por isso, é indicado pela agência ambiental norte-americana como a melhor prática de manutenção de faixas de passagem em locais em que são necessários serviços ecossistêmicos. **Conclusões:** O MIV pode ser considerado uma SbN pelos benefícios à sociedade, garantindo a qualidade do fornecimento de energia elétrica, somado aos diversos benefícios à biodiversidade. Entender o MIV como uma SbN pode ser utilizado para justificar e ampliar o uso da metodologia de manejo de vegetação pelas concessionárias brasileiras de linhas de eletricidade.

Palavras-chave: BIODIVERSIDADE; BENEFÍCIOS PARA A FAUNA; MANEJO DE VEGETAÇÃO; VEGETAÇÃO NATIVA; CONTROLE SELETIVO DE VEGETAÇÃO.



ESTABELECIMENTO DE CULTURA DE RAÍZES IN VITRO DE UNCARIA TOMENTOSA

BEATRIZ DE SOUZA RODRIGUES; JULIANA DA SILVA COPPEDE; ANA MARIA SOARES
PEREIRA; EDIEIDIA SOUZA PINA; ADRIANA APARECIDA LOPES

Introdução: A espécie medicinal *Uncaria tomentosa*, cujo nome popular é "unha de gato", é um arbusto trepador nativo do Brasil, possuidor de diversas atividades farmacológicas, como anti-inflamatória e antioxidante. Embora o seu uso como fitoterápico esteja documentado na relação nacional de medicamentos essenciais (RENAME), que devem ser disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), a coleta da espécie é realizada de modo extrativista, isso a torna vulnerável a extinção e compromete a biodiversidade de seus recursos genéticos. **Objetivo:** Estabelecer a cultura de raízes de acesso da espécie *U. tomentosa* cultivadas in vitro. **Materiais e métodos:** A partir de plantas micropropagadas, foi estabelecida a cultura de raízes de clone de *U. tomentosa*, proveniente da região de Bannach, identificado como genótipo UTBN233. A propagação de raízes obtidas foi estabelecida em meio de cultivo composto por: 100 mL/L do meio de cultura MS com 30 g/L de sacarose e 1 mg/L ácido naftaleno acético (ANA), tendo o pH ajustado para 6,0. Após 45 dias de cultivo, as raízes foram secas em Estufa de Circulação e Renovação de ar (Marconi® MA035) a 45 °C por 24h. Quinhentos miligramas da droga vegetal foram expostos a 5 mL de metanol, como agente extrator. A solução obtida foi filtrada em membrana de filtro 0,45 µm (Millipore®), sendo posteriormente submetida a cromatografia líquida de alta-eficiência (CLAE-UV) para detecção e quantificação dos alcaloides em coluna C-18 Zorbax® com fase móvel tampão acetato de amônio (A) e acetonitrila (B) em modo gradiente. Composição do gradiente (A:B) 0-18 min (65:35); 18-32 min (50:50) com um fluxo de 0,8 mL/min com detecção a 245 nm. **Resultados:** Nas condições de ensaio, foi possível detectar a presença de alcaloides oxindólicos, sem contudo quantificá-los. **Conclusão:** A cultura de raízes estabelecida a partir do clone UTBN233, produz alcaloides, entretanto, para a quantificação destes, serão necessários ajustes metodológicos quanto a relação droga extrato.

Palavras-chave: FITOTERÁPICO; BIODIVERSIDADE; EXTINÇÃO; PROPAGAÇÃO; CLONE.



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

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

Introdução: O conhecimento da medicina popular é repassado de geração para geração. O Nordeste Brasileiro possui espécies de plantas adaptados ao clima tropical, equatorial úmido e semiárido. Vários estudos etnobotânicos realizados em comunidades urbanas e rurais da caatinga, trouxeram novas informações químicas e farmacológicas de várias espécies. **Objetivos:** Foi feito 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:** Foram selecionado 10 artigos publicados nas bases de dados do Eletronic Library Online (SciELO) e do Portal do Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave: Etnobotânica, Fitoterapia, Caatinga, Medicina popular e Plantas medicinais, com data entre 2009-2021. Os artigos citaram um total de 94 famílias distribuídas em 619 espécies. As abordagens foram quantitativas. O critério de inclusão foram: famílias que fossem citadas em mais de dois artigos e espécies vegetais utilizadas para tratar diversos tipos de enfermidades. **Resultados:** A família Fabaceae possuiu o maior número de espécies, ela é bastante conhecida e importante para a economia da região nordeste, sendo utilizada na fabricação de gomas, corantes, óleos e inseticidas, temos como exemplo: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brena, *Cenostigma nordestum* Tul., *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth e *Erythrina velutina* Willd. As espécies mais citadas da família Anacardiaceae foram: *Anacardium occidentale* L., *Myracrodruon urundeuva* Alemão e *Schinopsis brasiliensis* Engl. A família Lamiaceae foi representada pelas espécies: *Rosmarinus officinalis* L., *Plectranthus barbatus* Andr., *Plectranthus amboinicus* Lour., *Ocimum basilicum* L. e *Mentha arvensis* L. **Conclusão:** A caatinga possui um clima semiárido, onde as folhas de várias espécies de plantas ficam indisponíveis durante o período da escassez de chuvas, e por causa disso, a casca é a parte mais utilizada no preparo de chás, garrafadas e xaropes. Observou-se um número relativamente alto de várias famílias de espécies medicinais, mostrando que estudos da taxonomia Botânica são importantes para o desenvolvimento de novas pesquisas que consigam ampliar o conhecimento ecológico, morfológico e medicinal.

Palavras-chave: ETNOBOTÂNICA; PLANTAS MEDICINAIS; USO MEDICINAL; USO POPULAR; MEDICINA POPULAR; .



MICROPROPAGAÇÃO: UMA TÉCNICA BIOTECNOLÓGICA DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS UTILIZADA PARA SALVAGUARDAS ESPÉCIES VEGETAIS DA EXTINÇÃO

MILENA GAION MALOSSO

Introdução: Anualmente, dezenas de espécies plantas são extintas devido à diversos fatores causados por ações antrópicas tais como desmatamento para urbanização ou plantio de monoculturas economicamente importantes, para abertura de pasto utilizado em atividades agropecuárias, ou ainda pela coleta indiscriminada por indústrias farmacêuticas e de cosmetologia, entre outros. Isto é fato e necessita de ações de conservação urgentes para reverter esse processo de extinção vegetal em massa. **Objetivo:** Assim, o objetivo deste trabalho foi demonstrar como as técnicas biotecnológicas de cultura de tecidos vegetais podem salvar espécies em processo de erosão genética ou em vias de extinção. **Materiais e Métodos:** Para isso, basta elaborar um protocolo de micropropagação para as espécies-alvo de conservação. Os protocolos de micropropagação, geralmente, são constituídos de seis etapas básicas, sendo a primeira denominada assepsia, que procura eliminar todos os patógenos existentes na planta matriz, nesta etapa são utilizados agentes antimicrobianos como água sanitária em concentrações entre 0,10 a 1,0 mg/L, álcool 70% com função adstringente e um fungicida sistêmico como Derosal ou Benomyl a 1%. Após a obtenção de explantes axênicos *in vitro*, inicia-se a segunda etapa, que visa encontrar a melhor auxina e sua concentração para indução da maior taxa de multiplicação de brotos. Na terceira etapa busca-se o melhor meio de cultura e sua diluição para manter o bom estágio nutricional da planta e que suporte sua rápida taxa de multiplicação. Na quarta etapa identifica-se qual é a posição do explante que induz maior taxa de multiplicação e na quinta etapa encontra-se a melhor citocinina e sua concentração para a indução de raízes. A sexta etapa, denominada aclimação, consiste em retirar as plântulas crescidas *in vitro* e colocá-las em sacos plásticos para readaptarem-se ao ambiente natural para posterior devolução ao meio ambiente onde será plantada. **Resultados:** Por utilizar auxinas e citocininas, este protocolo permite que as células permaneçam estágio juvenil de modo que possam ser infinitamente repicadas para produzir novos indivíduos clones da planta matriz e mantidas assim *in vitro* em laboratórios indefinidamente. **Conclusão:** As técnicas biotecnológicas de cultura de tecidos vegetais como a micropropagação são eficazes salvar espécies vegetais da extinção.

Palavras-chave: BIOTECNOLOGIA; CULTURA DE TECIDO VEGETAL; MICROPROPAGAÇÃO; CONSERVAÇÃO IN VITRO; CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS.



MÉTODOS E TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS

MILENA GAION MALOSSO; IVAN MONETIRO DOS SANTOS; LAVINIA EVELLYN PERES FIGUEIRA; EDILSON PINTO BARBOSA

Introdução: A Biotecnologia possui várias técnicas utilizada para conservar espécies vegetais. Atualmente, cinco técnicas são mais comumente utilizadas para salvaguardar genes de interesse econômico ou evitar que espécies de plantas entrem em extinção. **Objetivo:** Realizar um levantamento de literatura das principais técnicas biotecnológicas para a conservação de plantas. **Materiais e Métodos:** Foi realizado um levantamento bibliográfico no google acadêmico utilizando os caracteres booleanos: "técnicas biotecnológicas para a conservação de plantas". Como critério de inclusão, foram selecionados textos oriundos de revistas indexadas e livros publicados nos últimos cinco anos. O critério de exclusão foi não ser escrito em português. **Resultados:** Existem dois tipos de metodologias de conservação: *in situ* que ocorre no local de origem da espécie e *ex situ*, que ocorre fora do seu local de origem, geralmente em fazendas onde se cultivam muitos indivíduos da mesma espécie, visando garantir a sua variabilidade genética. A última metodologia é denominada de conservação *in vitro* e é realizada em laboratórios de cultura de tecidos vegetais através de 3 técnicas principais. A primeira é denominada micropropagação e consiste na clonagem da planta matriz através multiplicação rápida e em larga escala de explantes mantidos *in vitro* em salas de crescimento, com temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade de 65% e luminosidade de 18 horas/claro. A segunda técnica é denominada banco de germoplasma *in vitro* e os explantes mantidos são armazenados em salas com condições de crescimento lento tais como baixas temperaturas, pouca luminosidade e baixa umidade, podendo ainda ser utilizados meios de cultura altamente diluídos, adição de altas concentrações de agentes osmóticos, crioprotetores de membrana, óleo mineral, entre outros, visando diminuir a taxa metabólica do tecido cultivado. A terceira técnica é a criopreservação, onde os explantes mantidos *in vitro* estão em estágio fisiológico estático, expostos a temperaturas que variam entre -150 e -196°C se mantidos, respectivamente em vapor de nitrogênio líquido ou no próprio nitrogênio líquido. **Conclusão:** As técnicas biotecnológicas de cultura de tecidos vegetais são eficazes para salvaguardar genes de salvar espécies da extinção, uma vez que permitem a sobrevivência infinita destes tecidos através da repicagem sucessivas dos mesmos.

Palavras-chave: BIOTECNOLOGIA DE CONSERVAÇÃO; CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS; BANCO DE GERMOPLASMA; MICROPROPAGAÇÃO; CRIOPRESERVAÇÃO DE PLANTAS.



HISTOLOGIA E MORFOLOGIA COMPARADA DA NADADEIRA DORSAL DO TUBARÃO-AZUL E DA ORCA

NILDIANE CARVALHO ROHR

RESUMO

O estudo em destaque tem por objetivo aprofundar o entendimento das características anatômicas e histológicas das nadadeiras dorsais de duas espécies distintas: os *Chondrichthyes*, representados pelos tubarões, e as orcas. A singularidade do esqueleto cartilaginoso dos *Chondrichthyes* é um aspecto relevante na diferenciação desses animais, já que a nadadeira dorsal dos tubarões apresenta uma composição tecidual única em comparação com a das orcas. O ponto central desta investigação reside não apenas na análise das diferenças morfológicas entre as espécies em destaque, mas também na exploração de variáveis histológicas entre as nadadeiras dorsais de tubarões-azuis e orcas. A nadadeira dorsal do tubarão, composta principalmente por tecido cartilaginoso, distingue-se da nadadeira dorsal da orca, que é caracterizada pela ausência de tecido ósseo e cartilaginoso, sendo predominantemente constituída por tecido conjuntivo fibroso denso (consistência básica de colágeno). Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos por meio da análise de textos e artigos, com ênfase na comparação histológica das nadadeiras dorsais das espécies supratranscritas. Uma abordagem específica incluiu a comparação do tecido cartilaginoso nos *Chondrichthyes* com o tecido conjuntivo encontrado nas orcas. Para enriquecer a pesquisa, foram examinadas as estruturas de filhotes de três tubarões-azuis, provenientes do Mercado Municipal de Peixe em Piúma/ES, em setembro de 2022. Os animais, que predominantemente são destinados ao consumo, foram recebidos, abatidos e refrigerados em conformidade com as normas, aprovadas pela Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021, estabelecidas no Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Palavras-chave: cartilagem; características; *Chondrichthyes*; comparação; histológica.

1 INTRODUÇÃO

A classe dos *Chondrichthyes* é constituída por tubarões e raias, que se caracteriza pela presença de um esqueleto cartilaginoso que se mantém na fase adulta. Frente a peculiaridade do esqueleto cartilaginoso em tubarões, a presente pesquisa se dedicou ao estudo histológico dos componentes da nadadeira dorsal do tubarão-azul.

No tocante a histologia da cartilagem da nadadeira dorsal do *Condricte*, tem-se que a mesma, é constituída de cartilagem hialina com três regiões diferentes, onde seu interior é constituído por condrócitos, na periferia há cartilagem calcificada e suas bordas formadas por pericôndrios com a presença de colágeno tipo I, II e III (BRUNO, 2012).

É interessante destacar a relevância da nadadeira dorsal como matéria prima para a fabricação de medicamentos utilizados em terapia alternativa em tratamentos patológicos, como câncer. Vale expor ainda, que tal matéria prima também é uma iguaria culinária afrodisíaca na Ásia, para consumo humano, sendo um complemento mineral natural (BÁEZ et al., 2001; HERNÁNDEZ, 2010).

Além do estudo dos tecidos cartilagosos do condricte em destaque, está pesquisa destina-se a abordar a diferença histológica entre a nadadeira dorsal do tubarão, constituída de tecido cartilaginoso, e da nadadeira dorsal das orcas, que se caracteriza pela ausência de tecido ósseo e cartilaginoso, sendo constituída, predominantemente por tecido conjuntivo fibroso denso. Evidenciando ainda, distintas características morfológicas das espécies em destaque.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo em destaque envolveu uma pesquisa abrangente, integrando dados quantitativos e qualitativos obtidos por meio de pesquisas bibliográficas, incluindo livros, artigos e dissertações. A investigação baseou-se em documentos para descrever e comparar comportamentos, diferenças e outras características relevantes entre o tubarão-azul e a orca.

O ponto central desta pesquisa concentrou-se nas discrepâncias histológicas encontradas nas nadadeiras dorsais dos animais acima transcrito. Uma análise específica se deu através da comparação do tecido cartilaginoso presente nos *Condrictes* com o tecido conjuntivo encontrado nas orcas. Para enriquecimento deste estudo, foram examinadas as estruturas de filhotes de três tubarões-azuis, fornecidos pelo Mercado Municipal de Peixe em Piúma/ES, em setembro de 2022.

Respeitando as normas estabelecidas no Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aprovadas pela Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021, os animais, que seriam destinados ao consumo, foram recebidos abatidos e refrigerados. O manuseio cuidadoso permitiu a exposição das estruturas presentes na nadadeira dorsal, assim como partes do esqueleto cartilaginoso, de acordo com os padrões éticos e sanitários estabelecidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tocante a morfologia das espécies analisadas, vale destacar que os tubarões, em geral, são denominados de *Elasmobranchii*, em detrimento de suas aberturas branquiais em formato de fendas anatomicamente localizadas na parte lateral do animal, na região próxima a cabeça (SZPILMAN, 2000; BRUNO, 2012). Outras características relevantes é o fato de os tubarões serem predadores ativos com corpos fusiformes, com caldas grandes e fortes, além de possuírem nadadeiras pareadas com bases restritas constituídas por tecido cartilaginoso, que estão pareadas e apresentam bases restritas. Diferentemente dos peixes ósseos que, os *elasmobrânquios* possuem fendas branquiais que estão posicionadas lateralmente (HILDEBRAND & GOSLOW, 2006; BRUNO, 2012).

A nadadeira dorsal do tubarão-azul (*Prionace glauca*) é em formato de “V”, apresentando margem posterior curvada e anterior reta, além de coloração azul escura e marcas de fibras que constituem a nadadeira internamente (HERNÁNDEZ et al., 2010).

No tocante a composição cartilaginosa, há diferenças entre a cartilagem do tubarão se comparado a cartilagem de outros vertebrados e a outros peixes ósseos. Com relação a calcificação, a ocorrência nos condrictes, em uma visão macro, se dá de maneira similar aos ossos, no entanto, quando analisada a nível microscópico, é possível observar algumas diferenças, uma vez que a cartilagem é menos densa e mais flexível que os ossos (FIGURA 1) (SPRINGER & GOLD, 1989; BRUNO, 2012).

Figura 1. Estrutura Cartilaginosa de um tubarão jovem (Fonte: Arquivo Pessoal, 2022).



O esqueleto cartilaginoso devido as características de maior elasticidade e menor densidade em comparação aos ossos, propicia aos tubarões vantagens quanto a flutuabilidade e flexibilidade (SPRINGER; GOLD, 1989; BRUNO, 2012).

A cartilagem encontrada nos *Chondrichies* é a hialina, de coloração branco-azulada, sua composição inclui uma significativa porção de fibras de colágenos muito finos, apresentando aproximadamente 10 a 20 nm de diâmetro. Também é possível encontrar esse tipo de cartilagem nos embriões de todos os vertebrados (STORER et al., 2003; BRUNO, 2012).

Essa cartilagem, inclusive a presente nas nadadeiras dorsais dos tubarões (Figura 2), é constituída por células aglomeradas e emparelhadas denominadas condrócito, condroblastos e condroclastos, e por uma matriz extracelular composta de fibrilares e não fibrilares, também presentes em outros vertebrados (SPRINGER; GOLD, 1989; BÁEZ et al, 2001; BRUNO, 2012).

Figura 2. Nadadeira dorsal de um tubarão jovem (Fonte: Arquivo Pessoal, 2022).



Histologicamente, a cartilagem da nadadeira do tubarão-azul revelou três regiões distintas: o interior formado por condrócitos; a periferia por cartilagem calcificada; e as

bordas por pericôndrio, com fibras de colágenos dos tipos I, II e III (BRUNO, 2012). Junqueira e Carneiro (1999), acrescentam que a cartilagem hialina é constituída por Pericôndrio, matriz cartilaginosa e condrócitos. Onde o pericôndrio localiza-se na região mais externa da cartilagem e a matriz cartilaginosa e os condrócitos na área mais central (DEAN; SUUMERS, 2006; BRUNO, 2012).

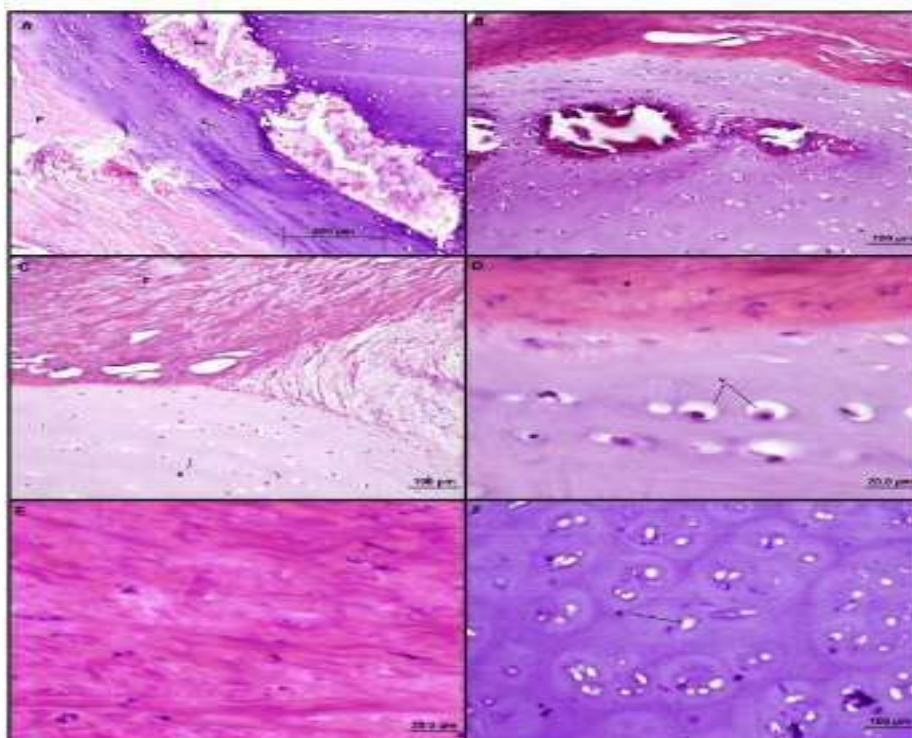
Nos vertebrados considerados superiores, como as orcas, a cartilagem é composta de 90% colágeno tipo II e apenas 10% de colágeno tipo I. No entanto, nos tubarões esses números se diferenciam, visto que a sua cartilagem é composta de 66% de colágeno de tipo II e de 33% de colágeno de tipo I (BÁEZ et al., 2001; BRUNO, 2012).

O colágeno tipo I pode ser encontrado na derme, ossos, tendões e aponeurose. São produzidos pelas células e fibroblastos, possuindo fortes ligações entre suas fibrilas, que atingem o grau máximo nos tendões. Vale expor ainda, que o colágeno do tipo I tem por característica a resistência a tensões (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2004; BRUNO, 2012).

Já o colágeno tipo II presente nas cartilagens, associam-se com as proteoglicanas que contém condroitinsulfato, que funcionam como uma esponja, uma vez que ao ser comprimida perde água e volta a sua forma normal após a adição do líquido. O que é um fator relevante para articulações sujeitas a pressão, tendo em vista que o tipo de colágeno produzido pelos condrócitos auxilia na resistência e pressão (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2004; BRUNO, 2012).

Em uma visão microscópica, Bruno (2012) descreve que histologicamente a nadadeira do tubarão-azul é constituída de cartilagem tipo hialina revestida de uma camada de pericôndrio, que também é revestida de uma túnica de tecido conjuntivo denso e não modelado. O autor supratranscrito observou ainda a presença de uma porção interna de “condrócitos, matriz cartilaginosa, regiões circulares com acúmulos de cartilagem calcificada e na região mais externa o pericôndrio” (BRUNO, 2012). Características essas que são possíveis de observar na Figura 3.

Figura 3. Corte citológico da nadadeira dorsal de um tubarão-azul (Fonte: MALAVASE-BRUNO, C.E., 2012).



Legenda: A: Pericôndrio, Cartilagem Calcificada e Condrcito; B: Pericôndrio, Cartilagem

Calcificada (cc) e Ccondrócito (c); C: Dois tipos de pericôndrio e condrócitos; D: Pericôndrio e condrócito; E: Pericôndrio; F: Condrócitos.

Já as orcas, diferentemente dos tubarões, são mamíferos, mais precisamente mamíferos da Ordem *Cetacea*, que inclui todas as baleias, golfinhos e botos. A presente espécie se caracteriza pela elevada taxa de renovação de células da pele, o que mantém a mesma e resulta no aumento da eficiência da natação, uma vez que reduz o atrito com a água (SANTOS, 2022). É interessante observar ainda, que as orcas apresentam uma camada de gordura (hipoderme) localizada sob a derme, tal camada apresenta uma estrutura entre 7,6 e 10 cm de espessura, composta por gordura e reforçada por fibras elásticas e colágeno (PABST et al., 1999). Uma característica marcante das orcas é a nadadeira dorsal alta e triangular, podendo atingir cerca de 1,8 m em um macho adulto, sendo a maior nadadeira dorsal de todos os cetáceos. Nas fêmeas, em sua grande maioria, a nadadeira dorsal é ligeiramente curvada para trás, ou falciforme, medindo em média, entre 0,9 e 1,2 m de altura (HEYNING, 1988). Vale expor ainda que o tamanho e forma da barbatana em estudo sofre influência de acordo com os diferentes *ecótipos*. No tocante as características histológicas, as orcas apresentam as nadadeiras dorsais constituídas, predominantemente, por tecido conjuntivo fibroso denso, principalmente o colágeno, com ausência de tecido cartilaginoso e ósseo. Em face de suas estruturas fibrosas bem desenvolvidas, tem como principal função o suporte e proteção (OLESIUK, 2005).

Por apresentar uma consistência básica de colágeno, com ausência de estrutura óssea na base e na nadadeira em si, tem-se que esse tecido é potencialmente mais vulnerável a injúrias quando comparado a outros tipos de tecidos rígidos como os ossos (SANTOS, 2022).

4 CONCLUSÃO

Através da análise histológica realizada, foi possível desvendar a complexa estrutura das nadadeiras do *Prionace glauca*, popularmente conhecido como tubarão-azul. Proporcionando, dessa forma, uma compreensão mais aprofundada da constituição dessas nadadeiras, revelando uma cartilagem hialina que se distingue por apresentar, dentre outras características, três regiões distintas. Essas regiões se diferenciam em núcleo, constituído por condrócitos que desempenham um papel fundamental na formação do tecido cartilaginoso; periferia, composta por cartilagem calcificada que contribui para a resistência da estrutura; e bordas com a presença de colágeno, abrangendo os tipos I, II e III (BRUNO, 2012).

Além disso, foram abordadas as diferenças identificadas na nadadeira dorsal da orca, quando comparada à do tubarão-azul. Nesse sentido, tem-se que a orca apresenta em sua constituição um tecido conjuntivo fibroso denso, em um nítido contraste com a predominância de tecido cartilaginoso na nadadeira do tubarão-azul. Por fim, vale expor que essa distinção histológica oferece uma perspectiva intrigante frente a adaptação evolutiva dessas espécies marinhas, revelando a significativa diversidade morfológica e histológica dos órgãos locomotores.

REFERÊNCIAS

BÁEZ, M. E.; MORALES, R. O.; DÍAZ, L. J.; PEÑA, R.C. **Cartílago de Tiburón: Acciones Biológicas, empleo y perspectivas**. Revista Cubana Investigaciones Biomédicas, La Habana, v. 20, n. 3, 2001.

BRUNO, Carlos Eduardo Malvasi. **Análise morfológica da nadadeira do tubarão-axul, Prionace glauca**. Linnaeus, 1758 (Carcharhiniformes: Elasmobranchii), 2012.

DEAN, M. N.; SUMMERS; A. P. **Mineralized cartilage in the skeleton of chondrichthyan**

fishes. Zoology, Jena, v.109, n. 2, p.:164-8, 2006.

HERNÁNDEZ, S.; ESCÁRATE, C. G.; BORREGO, J. Á.; GONZÁLEZ, M. T.; HAYDE, P. A. **A Multidisciplinary Approach to identify pelagic shark fins by molecular, morphometric and digital correlation data**. Revista Hidrobiológica. Iztapalapa, v.20, n, 2010.

HEYNING, John E. **Presence of Solid Food in a Young Killer Calf Whale (Orcinus orca)**. Marine Mammal Science 4: 68-71, 1988.

HILDEBRAND, M.; GOSLOW, G. **Análise da Estrutura dos Vertebrados**. 2 ed. São Paulo, 2006.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021. **Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: portaria-365-2021.pdf (www.gov.br). Acesso em: 12 nov. 2022.

OLESIUK, P. F., G. M. Ellis and J. K. B. Ford. **Life history and population dynamics of Northern Resident Killer Whales (Orcinus orca) in British Columbia**. Canadian Science Advisory Secretariat, Research Document 1005/045, 2005.

PABST, Ann D., S. A. ROMMEL and MCLELLAN, William A. McLellan. **The Functional Morphology of Marine Mammals**. In: Reynolds J. E. and S. A. Rommel, Biology of Marine Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington: 15-72, 1999.

SANTOS, M.C. de O. **Orca é baleia ou golfinho? As perguntas mais comuns sobre os cetáceos finalmente respondidas**. LABCMA, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Ebook. 412 p. 2022.

SPRINGER, V. G.; GOLD, J.P. **Sharks in Question**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1989.

STORER, T. I.; USINGER, R. L.; STEBBINS, R. C.; NYBAKKEN, J. W. **Zoologia Geral**. 3 ed. Barcelona: Omega S/A, 2003.

SZPILMAN, Marcelo. **Peixes Marinhos do Brasil**, Rio de Janeiro: Mauad, 2000.



ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DA CONSERVAÇÃO EX-SITU

BRUNO PENTEADO RICCI

Introdução: Para evitar os níveis elevados de estresse e promover melhores condições aos animais em cativeiro, promover o bem-estar e tentar reproduzir um habitat e comportamento semelhante ao de vida livre, o enriquecimento ambiental (EA) começou a ser realizado. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema e trazer os pontos principais do enriquecimento ambiental. **Materiais e Métodos:** Foi realizado a revisão bibliográfica de artigos, teses e dissertações que abordam o tema. **Resultados:** O enriquecimento ambiental possui cinco formas de ser realizado - tipo físico, tipo alimentar, tipo sensorial, tipo social, e tipo sentido cognitivo. O tipo físico aborda o recinto e o ambiente, trazendo estruturas, itens e questões como luminosidade e temperatura para estimular os animais, objetivando reproduzir o habitat natural da espécie. O tipo alimentar, estimulando o comportamento de forrageamento parecido com o de vida livre, através do fornecimento de alimentos diferentes e de formas diferentes. O tipo sensorial estimula o sistema nervoso do animal com base nas sensações geradas pelo ambiente. Para isso, deve-se levar em conta as percepções de cada espécie e utilizar as mais adequadas, podendo ser feito estímulos táteis, sonoros, visuais e olfativos. O tipo social favorece as relações inter ou intraespecíficas, promovendo ações que beneficiem todos os indivíduos, seja de animais gregários ou de espécies diferentes que convivem entre si na natureza, gerando o contato de forma amistosa. Já o tipo do sentido cognitivo utiliza-se de atividades para fazer com o que o animal passe por desafios a fim de atingir uma recompensa, normalmente comida, estimulando o psicológico e o intelecto do animal, é uma das bases do condicionamento. **Conclusão:** Por meio do enriquecimento ambiental, os animais em cativeiro têm sua saúde física e mental fortalecidas, além da promoção de comportamentos naturais, visto que na natureza passam por diferentes estímulos e interações, e apresentam uma resposta positiva aos fatores de estresse, dessa forma tornando a vivência no cativeiro mais próxima do que o animal teria em vida livre e menos tediosa no cativeiro.

Palavras-chave: ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL; CATIVEIRO; ANIMAIS; ESTRESSE; BEM-ESTAR.



O PEIXE-ZEBRA (*DANIO RERIO*) PODE SER UM MODELO ANIMAL ADEQUADO PARA A DESCOBERTA DE INIBIDORES DO TRANSPORTADOR DE SEROTONINA HUMANA?

VITÓRIA RÉGIA DO AMARAL RODRIGUES

RESUMO

O estudo aborda as fases pré-clínica e clínica no desenvolvimento de medicamentos, destacando o uso tradicional de roedores em pesquisas médicas. No entanto, o zebrafish (*Danio rerio*) é apresentado como um modelo animal alternativo devido a suas características vantajosas (genéticas, fisiológicas e econômicas). O foco é a análise do zebrafish como modelo para inibidores de serotonina, utilizando ferramentas bioinformáticas para comparar as sequências moleculares do transportador de serotonina em humanos e zebrafish. Foram utilizados os bancos de dados de bioinformática PDB (Protein Data Bank) e NCBI (National Center for Biotechnology Information) para obter as sequências FASTA do transportador de serotonina das espécies em questão. O alinhamento dessas sequências foi realizado utilizando o Clustal Omega, uma ferramenta acessível no European Bioinformatics Institute (EMBL). Posteriormente, uma análise estrutural do ligante foi conduzida no PDBsum, fornecendo informações sobre a estrutura 3D depositada no PDB. A ferramenta LIGPLOT foi empregada para identificar as interações entre o ligante e os aminoácidos da proteína. Os resultados revelam uma alta similaridade entre as sequências, com variações em quatro aminoácidos, consideradas conservativas, sugerindo uma funcionalidade equivalente. Conclui-se que o zebrafish é um modelo viável para estudos farmacológicos, especialmente para inibidores de serotonina, ressaltando a importância das ferramentas bioinformáticas na pesquisa e seu potencial impacto no desenvolvimento futuro de fármacos. Ademais, proporciona insights valiosos sobre a aplicabilidade do zebrafish como modelo experimental, potencialmente influenciando futuros desenvolvimentos na descoberta de fármacos.

Palavras-chave: Bioinformática, Genética, Saúde humana, Espécie exótica, Biotecnologia.

1 INTRODUÇÃO

Para a descoberta de novos medicamentos e vacinas, existem duas etapas experimentais importantes, a fase pré-clínica envolve os primeiros passos para o desenvolvimento de uma nova vacina ou medicamento que, segundo a SBPPC (Sociedade Brasileira de Profissionais em Pesquisa Clínica), abrange os testes em células e testes em modelos animais (não humanos) para, assim, testar a eficácia do que está sendo produzido. De acordo com o Manual sobre ética em pesquisa com seres humanos, da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, do ano de 2010, a pesquisa pré-clínica deve gerar informações que permitam justificar a realização de trabalhos de pesquisa em seres humanos, onde os resultados pré-clínicos devem mostrar a relevância dos dados, possíveis aplicações terapêuticas e prever a ocorrência de alguns riscos decorrentes de seu uso. Após o cumprimento da fase pré-clínica e resultados favoráveis, parte-se para a próxima fase, a fase clínica, onde o principal objetivo é testar a eficiência do novo fármaco, seja vacina ou medicamento, em seres humanos diretamente, onde é dividida em quatro partes para avaliar a segurança e a eficácia do produto (INCA, 2021).

A maioria das pesquisas médicas, necessita de modelos animais para ampliar o conhecimento sobre as causas e consequências das doenças humanas, possibilitando com isso novos testes e terapias inovadoras. O modelo animal inserido no contexto dos estudos pré-clínicos está ligado à fase antes do teste em seres humanos, quando são testados a eficácia do fármaco *in vitro* e em animais não humanos. A escolha do animal para este teste deve basear-se nas semelhanças entre a espécie humana e a não humana, onde é importante avaliar a fisiologia e a patofisiologia (SUZUKI, 2009). Roedores, como ratos e camundongos, são os mais usados em estudos experimentais justamente por possuírem essas semelhanças com *Homo sapiens* (SILVEIRA, 2012). Tendo em vista que um modelo é um objeto de imitação, cuja finalidade é representar algo baseado nas suas semelhanças (SALÉN, 1995), segundo o levantamento de dados de Fagundes (2004), os animais não humanos mais usados como modelos nos estudos pré-clínicos são ratos, camundongos, coelhos, cães, suínos e primatas. Sendo que o número de estudos relacionados a cada espécie muda de acordo com a base de dados e o local de origem do estudo.

O *D. rerio* é um vertebrado que foi introduzido com louvor nas pesquisas científicas de desenvolvimento de novos fármacos, constituindo um excelente modelo experimental para estudo de diversas doenças e testar novos agentes terapêuticos (COUTO SANTOS, 2020). A espécie em questão, conhecido também como zebrafish, é um peixe que tem um desenvolvimento rápido, é pequeno, possui imunidade inata, manipulável geneticamente, com fertilização externa, seu genoma é sequenciado com homologia com mamíferos; possui transparência, permitindo observação dos seus órgãos internamente, bem como seu baixo custo financeiro, tornando-o um animal ideal para realização de estudos na fase pré-clínica de desenvolvimento de fármacos, tomando, assim, possivelmente, o lugar dos roedores. (SILVEIRA, 2012; COUTO SANTOS, 2020).

A serotonina (5-HT) é um neurotransmissor que conduz a informações de um neurônio para outro. Tem influência sobre atividades psíquicas, inibindo ou estimulando funções cerebrais (FEIJÓ et al. 2011). O transportador de serotonina, quando inibido, quando aumenta a estimulação pós-sináptica da serotonina, acaba causando a diminuição da ingestão de alimentos e o ganho de peso (FEIJÓ et al. 2011). Além de estar envolvida na modulação da ingestão alimentar, causando transtornos alimentares como anorexia, a concentração de serotonina pode estar relacionada a alterações de comportamento e humor, ansiedade, agressividade, depressão, sono, fadiga (ROSSI, 2004).

Partindo do pressuposto que as ferramentas de bioinformática são ferramentas computacionais, matemáticas e estatísticas que ajudam na expansão de formas de uso de dados biológicos, bioquímicos e biofísicos, elas possibilitam comparações entre as sequências desejadas das espécies estudadas e, assim, observar maior ou menor grau de semelhança com as regiões de similaridades (THAMPI, 2009). Objetivou-se com esse estudo, analisar se o Zebrafish seria um bom animal modelo no estudo sobre inibidores de serotonina humana. Ademais, as ferramentas da informática podem ser úteis para comparação das sequências moleculares entre o *D. rerio* e o *H. sapiens* e, assim, observar suas similaridades, possibilitando a veracidade ou não de um potencial modelo no estudo de fármacos inibidores do transportador de serotonina em seres humanos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feito o uso dos bancos de dados de bioinformática PDB (Protein Data Bank) e NCBI (National Center for Biotechnology Information) para obtenção da sequência FASTA do alvo biológico do presente estudo para as espécies de *Danio rerio* e *Homo sapiens*. Bem como foi realizado o alinhamento destas sequências a partir do Clustal Omega, ferramenta disponível para acesso livre no European Bioinformatics Institute (EMBL). Posteriormente foi-se realizado uma análise estrutural do ligante no PDBsum que é um banco de dados que fornece

informações de cada estrutura 3D depositada no PDB e, a partir do LIGPLOT, foi possível a obtenção das moléculas que fazem interação com o ligante e, assim, possibilitando uma investigação mais minuciosa em relação ao uso do *D. rerio* como modelo para este estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do PDB (Protein Data Bank) e NCBI (National Center for Biotechnology Information), foi possível a obtenção das sequências FASTA do transportador de serotonina do *D. rerio* e *H. sapiens*, como segue abaixo:

<https://www.rcsb.org/entry/5i74/display>

> **Transportador de serotonina - dependente de sódio [*Homo sapiens*] (5I74)**

GSQGERETWGKKVDFLLSVIGYAVDLGNVWRFYPYICAQNGGGAFLLPYTIMAIFFGGI
PLFY
MELALGQYHRNGCISIWKICPIFKGIGYAICIIAFYIASYYNTIMAWALYYLISSFTDQ
LPW
TSCKNSWNTGNCTNYFSEDNITWTLHSTSPAEEFYTRHVLQIHRSKGLQDLGGISWQ
LALC
IMLIFTVIYFSIWKGVKTSKGKVVWVTATFPYIALSVLLVRGATLPGAWRGVLFYLPKN
WQ
KLEETGVWIDAAAQIFFSLGPGFGVLLAFASYNKFNNNCYQDALVTSVVNCMTSFVS
GFVI
FTVLGYMAEMRNEDVSEVAKDAGPSLLFITYAEAIANMPASTFFAIIFFLMLITLGLDS
SFA
GLEGVITAVLDEFPHVWAKRRERFVLAVVITCFFGSLVTLTFGGAYVVKLLEEYATG
PAV
LTVALIEAVAVSWFYGITQFCRDVKEMLGFSPGWFWRICWVAISPLFLLFIIASFLMSP
PQL RLFQYNYPYWSIILGYAIGTSSFCIPTYIAYRLIITPGTFKERIISITPETPTLVPR

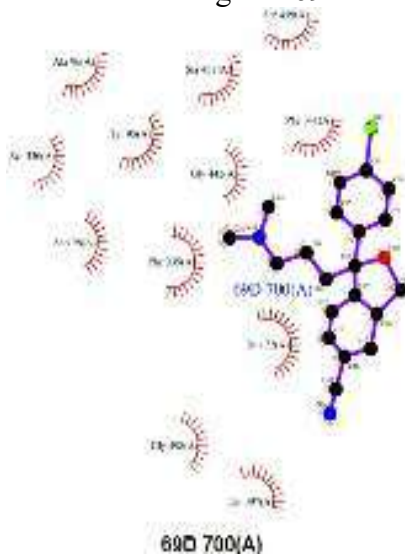
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/ABB88575.1?report=fasta>

> **Transportador de serotonina a [*Danio rerio*]**

MDMKESMMMNOEYGGEQKVPESQENGRLLVDSVPEKDQKSGSGPGQVSNGYRS
TSPQ
SPKEGAGTGTDRVNTPGTFRTL VVQQTSLDPPRETWSKKMDFLLSVIGYAVDLGNV
WRF
YICYQNGGGAFLLPYLLMAVFGGVPLFYMELALGQFHRSGCISIWKHVCPIFKGIGFA
ICII
ALYIAFYNTIMAWALYYLLSSFRATLPWTTCNNRWNTPNCTHYLSTDNLVSWTNN
SISP
AEEFYVRQVLQVHLSPLHQLGWVSWQLALCLFIFTVVYFSIWKGVKTSKGKVVWVT
ATF
PYLVLLILLIRGATLPGAWRGVVYLPDWKLLTTTVWLDAAAQIFFSLGPGFGVL
LAF
SYNPFHNNCYKDALITSSVNCLTSFLSGFVIFTVLGYMAEMRQQGVETVAKDAGPSL
LFIY
AEAIANMPAATFFAIIFFLMIIMLGLDSTFAGLEGVITAMLDEFPHLLARRREWFVGL
VCV
CYLGALSTLTYGGAFVVKLFEEYATGPAVITVVFLVIAVSWFYGTTRFCNDVQLML
GFA
PGLFWRVCWIAICPCFLLFIIVSFLAFPPEVKLFDYLYPFWTTVLGYCIGVSSFCVPSY
MVY HLVTTKGTFQQRLLKGITPEAPGSSGPQRDTIVITNAV

497, Glicina (Gly/G) 442, G 498, Fenilalanina (Phe/F) 335, F 341, Asparagina (Asp/N) 98, Isoleucina (Ile/I) 172, assim como pode ser observado no *PDBsum* (Figura 3).

Fig. 3: LIGPLOT de interações envolvendo o ligante 69D



Como pode ser observado na figura 3, estão os 12 aminoácidos do sítio ativo que estão presentes no ligante. Faz-se necessário saber se estes aminoácidos estão presentes em ambas sequências FASTA das espécies. Como pode ser observado abaixo, na sequência FASTA do *H. sapiens* estão presentes todos os 12 aminoácidos encontrados no sítio ativo do ligante da estrutura do transportador de serotonina humana (69D). Enquanto isso, quando observamos que, na sequência FASTA do *D. rerio*, há 4 aminoácidos que não ocorrem, são estes: Isoleucina 172, Glicina 442, Serina 438, Serina 439.

> Transportador de serotonina - dependente de sódio [*Homo sapiens*]

```

GSQGERETWGKKVDFLLSVIGYAVDLGNVWRFYPYICANNGGAFLLPYTIMAIFGGI
PLFY
MELALGQYHRNGCISIWKRKICPIFKGIGYAICIAFYIASYNTIMAWALYYLISSFTDQ
LPW
TSCKNSWNTGNCTNYFSEDNITWTLHSTPAEEFYTRHVLQIHRSKGLQDLGGISWQLALC
IMLIFTVIYFSIWKGVKTSKGKVVWVWVATFPYIALSVLLVRGATLPGAWRGVLFYLPN
WQ
KLETGVWIDAAAQIFFSLGPGFGVLLAFASYNKFNNNCYQDALVTSVVNCMTSFVS
GFVI
FTVLGYMAEMRNEDVSEVAKDAGPSLLFITYAEAIANMPASTFFAIIFFLMLITLGLDS
SFA
GLEGVITAVLDEFPHVWAKRRERFVLAVVITCFFGSLVTLTFGGAYVVKLLEEYATG
PAV
LTVALIEAVAVSWFYGITQFCRDVKEMLGFSFGWFWRICWVAISPLFLFIASFLMSP
PQL RLFQYNYPYWSIILGYAIGTSSFCIPTYIAYRLITPGTFKERIISITPETPTLVPR
    
```

> Transportador de serotonina - a [*Danio rerio*]

```

MDMKESMMMNQEYGGEQQKVPESQENGRLVVDSVPEKDQKSGSGPGQVSNQYRS
TSPQ
SPKEGAGTGTDRVNTPGTFRTLVVQQTSLDPPRETWSKKMDFLLSVIGYAVDLGNV
    
```

WRFP
 YICYQNGGGAFLLPYLLMAVFGGVPLFYMELALGQFHRSGCISIWKHVCPFKGIGFA
 ICII
 ALYIAFYNTIMAWALYYLLSSFRATLPWTTCNNRWNTPNCTHYLSTDNLVSWTNN
 SISP
 AEEFYVRQVLQVHLSPLGHQLGWVSWQLALCLFIFTVVYFSIWKGVKTSKGKVVWWT
 ATF
 PYLVLLILLIRGATLPGAWRGVVFFYLKPDWKKLLTTTVWLDAAAQIF**FSLGPGF**GVL
 LAFA
 SYNPFHNNCYKDALITSSVNCLTSFSLSGFVIFTVLGYMAEMRQQGVETVAKDAGPSL
 LFIY
 AEAIANMPAATFFAIFFLMIIMLGLDSTFAGLEGVITAMLDEFPHLLARRREWFVLGL
 VCV
 CYLGALSTLTYGGAFVVKLFEEYA**TG**PAVITVVFLEVIAVSWFYGTTRFCNDVQLML
 GFA
 PGLFWRVCWIAICPCFLFIIVSFLAFPPEVKLFDYLYPFWTTVLGYCIGVSSFICVPSY
 MVYHLVTTKGTFFQQLLKGITPEAPGSSGPQRDTIVITNAV

Quando vamos analisar o alinhamento realizado através do Clustal Omega, podemos observar que os aminoácidos que não são encontradas nas mesmas posições do que pode ser observado na sequência FASTA do *H. sapiens* são conservados ou conservativas; a Serina 438 é conservada (*), ou seja, na mesma posição na qual ela se encontra, na sequência FASTA do *D. rerio* também consta uma Serina, enquanto a Serina 439 é conservativa (:), ou seja, na posição em que se encontra no *H. sapiens*, na sequência do *D. rerio* está presente uma Treonina(Figura 4), apesar de diferentes, elas exercem a mesma função, já a Glicina 442 também é conservada(*) (Figura 5), bem como a Isoleucina 172 (Figura 6).

Fig. 4: Sequência da Serina 438(*), e Serina 439(:)



Fig. 5: Sequência da Glicina 442(*)

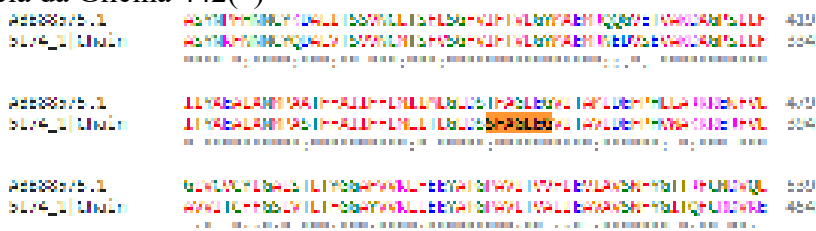
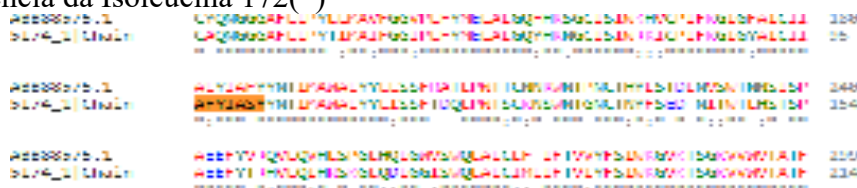


Fig. 6: Sequência da Isoleucina 172(*)



4 CONCLUSÃO

Foi-se possível, através das ferramentas bioinformáticas disponíveis e aqui utilizadas, observar minuciosamente a possibilidade do *Danio rerio* servir como um animal modelo para o estudo e desenvolvimento de fármacos, mais especificamente de inibidores de serotonina humana. A partir dos dados obtidos, correlações desenvolvidas e análises realizadas, é possível concluir que esta espécie de peixe é um bom modelo animal (não humano) para pesquisas farmacológicas.

REFERÊNCIAS

A Sociedade Brasileira de Profissionais em Pesquisa Clínica (SBPPC). Disponível em: <https://www.sbppc.org.br/home>

CÓRDAS, T. A. Transtornos alimentares em discussão. Revista Brasileira de Psiquiatria, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1-14, 2001.

Couto Santos, M. ., Santos Silva, E., Fernandes Menezes , A. M. ., Pimenta Banax Junqueira, L., & Da Silva Rodrigues, L. O. . (2020). ZEBRAFISH (Danio rerio): NOVO MODELO ANIMAL INTRODUZIDO COM ÊXITO NO CENÁRIO CIENTÍFICO. *Revista Multidisciplinar Em Saúde*, 1(1), 34. Recuperado de <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/article/view/119>

DOYLE, J.; BRYANT-WAUGH, R.– Epidemiology. In: Lask, B.; BryantWaugh R. (eds.). Anorexia Nervosa and Related Eating Disorders in Childhood and Adolescence. 2nd ed. Psychology Press, East Sussex, UK, p.41-61, 2000.

Fagundes, Djalma José; Taha, Murched Omar. Modelo animal de doença: critérios de escolha e espécies de animais de uso corrente. 2004.

Fases de desenvolvimento de um novo medicamento. Instituto Nacional do Câncer. 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/pesquisa/ensaios-clinicos/fases-desenvolvimento-um-novo-medicamento>

Feijó, Fernanda de Matos; Bertoluci, Marcello Casaccia; Reis, Cíntia (2011). *Serotonina e controle hipotalâmico da fome: uma revisão*. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 57(1), 74–77. doi:10.1590/S0104-42302011000100020

Hirsch, Michael; J Birnbaum, MDRobert. Selective serotonin reuptake inhibitors: Pharmacology, administration, and side effects. 2018.

Manual sobre ética em pesquisa com seres humanos. Secretaria Municipal da Saúde. Comitê de Ética em Pesquisa. São Paulo: s.n., 2004. 2ª. Edição revista, 2010.

Rossi L, Tirapegui J. Implicações do Sistema Serotoninérgico no Exercício Físico. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2004; 48(2):227-33



LEVANTAMENTO POPULACIONAL DO CARANGUEJO-FANTASMA (*OCYPODE QUADRATA*) NA PRAIA DE SIRIÚ, GAROPABA/SC

THIAGO SILVA DOS SANTOS; JÚLIA MICHALSEN MOREIRA DA SILVA; NATALY SALVATIERRA; ENI LUIZ XAVIER JÚNIOR

RESUMO

O caranguejo semiterrestre *Ocypode quadrata*, popularmente conhecido como caranguejo-fantasma, é um crustáceo da família Ocypodidae, amplamente distribuído na costa oeste do Oceano Atlântico. Esses animais habitam praias arenosas tropicais e subtropicais, construindo tocas em forma de "J" ou "U" no nível supra litoral até a área de dunas, sendo essenciais para a sobrevivência da espécie diante de predadores e impactos antropogênicos. Estudos indicam que a preferência de ocupação do território varia com o tamanho do caranguejo, sendo os maiores mais distantes da linha d'água. O caranguejo-fantasma atua como bioindicador de impactos ambientais nas zonas litorais. Sua relevância ecológica inclui a participação na troca de energia nos ecossistemas costeiros, sendo predador de bivalves e tatuíras. A reprodução é contínua, ocorrendo da primavera ao outono, e sua periodicidade pode ser estimada pela presença de indivíduos juvenis na população. Quanto à atividade diária, os caranguejos são mais ativos em horários próximos ao meio-dia durante outono e inverno, enquanto no verão e primavera, os picos de atividade ocorrem ao entardecer e à noite. O estudo específico foi conduzido em abril de 2019 na praia do Siriú, em Santa Catarina, Brasil, e utilizou amostragem em transecções para avaliar a população de caranguejos. Os resultados indicaram uma média de tocas a uma distância média de 7,3 metros das dunas, com variações entre quadrantes. A chuva não parece afetar significativamente a atividade dos caranguejos e a contagem de tocas pode ser influenciada pela plasticidade comportamental da espécie. O estudo fornece informações importantes sobre a ecologia e comportamento do caranguejo-fantasma, destacando sua importância na dinâmica dos ecossistemas costeiros e sua adaptabilidade a diferentes condições ambientais.

Palavras-chave: bioindicador ambiental; comportamento animal; impactos antropogênicos; dunas litorais; ecossistema costeiro.

1 INTRODUÇÃO

O caranguejo semiterrestre da espécie *Ocypode quadrata* Fabricius, 1787 (Decapoda: Brachyura) é um crustáceo dentro da família Ocypodidae. Popularmente conhecido como caranguejo-fantasma, maria-farinha (antos, 1982), vasa-maré, guaruá, guriçá ou siripadoca (Sawaya, 1939), está amplamente distribuído na costa oeste do Oceano Atlântico, ocorrendo desde a ilha de Rhode (42°N e 70°W), nos Estados Unidos da América, até o Rio Grande do Sul (30°S e 50°W), no Brasil (Meloelo, 1996).

Esses caranguejos habitam as praias arenosas da região tropical e subtropical, construindo tocas em forma de "J" ou "U" no nível supra litoral até a área de dunas. As tocas podem alcançar um metro ou mais de profundidade e são importantes estratégias para a sobrevivência da espécie, tanto para fuga de predadores quanto para refúgio dos impactos antropogênicos nas praias arenosas. Blankensteyn (2006) demonstrou, através da abundância,

que estes organismos podem ser bioindicadores desses impactos nas zonas litorais. Com relação à preferência de ocupação do território e o tamanho do caranguejo maria-farinha, Zimmer *et al.* (2003) observou que os espécimes maiores ocupam tocas com diâmetro de 12 a 22mm nas zonas mais próximas às dunas, enquanto os espécimes menores ocupam tocas nas zonas mais próximas da linha d'água.

Em suma, os caranguejos com tocas maiores tendem a se localizar mais distantes da linha d'água, pois são espécimes maiores e com nível de maturidade maior. Os menores espécimes se localizam próximos a linha d'água, realizando tocas menores e menos profundas (Moraes *et al.*, 2013).

Segundo Alberto e Fontoura (1999), a faixa ideal para a construção das tocas varia de 15 a 75m da linha d'água. Dentro dessa margem, pode ser encontrada uma maior frequência de tocas, localizadas na faixa de 55 a 60m. Os mesmos pesquisadores analisaram a atividade do *Ocypode quadrata* quanto aos períodos estacionais, visto que as populações são muito sensíveis às modificações climáticas. No outono e inverno, a maior atividade ocorre em horários próximos ao meio-dia, quando a temperatura está mais alta. Dessa maneira, os caranguejos permanecem inativos em dias mais frios, com temperaturas abaixo de 16°C. No verão e primavera, os picos de atividade se dão ao entardecer e durante a noite (Alberto; Fontoura, 1999).

O estudo realizado por Wolcott (1978) ressalta a importância ecológica do *Ocypode quadrata*, principalmente pelo seu papel na troca de energia entre os níveis tróficos nos ecossistemas costeiros. Assim, a sua dieta é composta principalmente por bivalves e tatuíras, bem como, dendritos orgânicos.

A reprodução do caranguejo-fantasma é contínua, isto é, ocorre durante um longo período, sendo aproximadamente da primavera ao outono. Essa periodicidade reprodutiva pode ser estimada através da presença de indivíduos juvenis na população ou pelos diferentes estágios de desenvolvimento gonadal, de ambos os sexos, ao longo das estações do ano (Silveira, 2016).

A presente pesquisa tem como objetivos estimar a abundância populacional do caranguejo-fantasma (*Ocypode quadrata*) e identificar fatores ambientais relacionados. Além de analisar a sua distribuição espacial, avaliar as pressões antrópicas e promover a conscientização e educação ambiental.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em abril de 2019 na praia do Siriú (S 28°0'34,0''; W 48°37'46,9''), localizado no município de Garopaba do Estado de Santa Catarina, Brasil (Figura 1). A região encontra-se no limite sul da Serra do Tabuleiro e está integrada ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, considerado uma Área de Preservação Permanente. Ainda, a área de estudo faz parte do bioma Mata Atlântica (Bernardes *et al.*, 2004). O local é cercado por dunas e caracterizada por vegetação de restinga, permanecendo semideserta durante todo o ano. Em relação ao clima, é caracterizado como subtropical úmido, com verões quentes e sem estação seca do tipo Cfa (Koppen, 1948; apud Hentschel, 2008). A temperatura média anual é de 19°C.

Figura 1 - Localização da área de estudo, destacada em vermelho.



Fonte: Adaptado de Suporte Geográfico (2019).

O levantamento populacional de caranguejo-fantasma foi realizado através do método de amostragem em transecções (Figura 2). Os materiais utilizados para o estudo foram um paquímetro mecânico universal de plástico, uma trena métrica de três (03) metros e uma estaca de madeira.

A estaca de madeira foi empregada para demarcar os 20 transectos ao longo da praia, dispostos perpendicularmente ao mar, desde a altura da maré baixa até o limite inferior das dunas. Cada transecto possuía uma área de 1 m², medida com precisão utilizando uma trena métrica.

As observações referentes ao diâmetro das tocas e ao aparecimento dos espécimes nos quadrantes iniciaram-se às 8 horas e 30 minutos, com intervalos de 15 minutos entre cada medição. Este protocolo temporal foi concluído às 12 horas, totalizando 14 aferições do abrir e fechar das tocas. As medições do diâmetro das tocas foram efetuadas com o paquímetro mecânico universal, escolhido devido à sua capacidade de proporcionar medidas minuciosas, revelando qualquer sinal de variação no diâmetro das tocas e, assim, indicando a atividade dos animais.

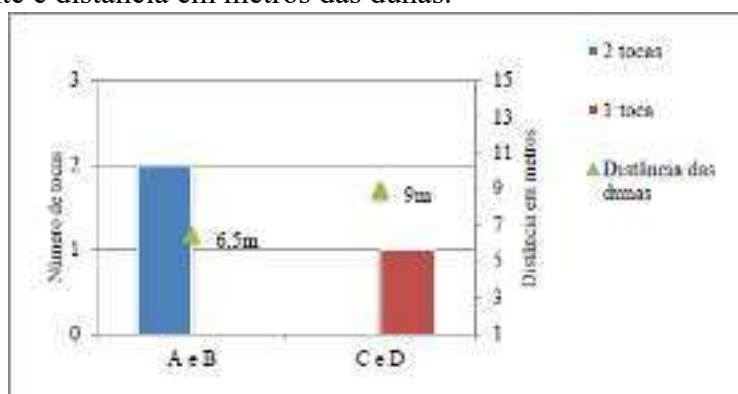
Figura 2. Caracterização do local de amostragem e metodologias aplicadas pelos alunos de graduação do curso Ciências Biológicas da ULBRA, Campus Canoas, no período de abril de 2019. (a) Praia de Siriú, SC. (b) Região de dunas. (c) Transecto montado próximo à linha d'água. (d) Registro dos resultados pelos alunos. (e) Utilização de paquímetro para a medição de tocas do *O. quadrata*.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região da praia de Siriú, foi observado um total de três tocas da espécie *O. quadrata*, na faixa média de 7,3m de distância das dunas, sendo detectada apenas uma toca por quadrante. A Figura 3 apresenta os resultados obtidos quanto à frequência absoluta dessas tocas.

Figura 3. Resultados da observação de *O. quadrata* considerando os fatores de número de tocas por quadrante e distância em metros das dunas.



Conforme observado no gráfico, a média de tocas do caranguejo-fantasma nas colunas A e B foi de 6,5m de distância das dunas com DP de 0,4m. Por outro lado, a dispersão do espécime da coluna D foi de 9m de distância das dunas, não sendo observada ocorrência de indivíduos na C. No estudo, as tocas foram analisadas 16 vezes, em um intervalo de 15 minutos, durante 3h 45min. Primeiramente, foram medidas as tocas abertas com diâmetro de 9,40 e 38,75mm para os quadrantes A6 e B7, respectivamente. Após realizar as medições, as tocas foram fechadas com areia. Durante a primeira análise, foi registrado aparecimento no quadrante D9 após 15 minutos medindo 7,45mm. A Tabela 1 registra o número de tocas por hora de aparecimento

Tabela 1. Frequência da abertura das tocas de *O. quadrata*, conforme a planilha disponível em anexo.

Horários	Quadrantes			Observações
	A6	B7	D9	
08h30min	Aberto	Aberto	-	-
08h45min	Aberto	Fechado	Aberto	-
09h00min	Fechado	Fechado	Fechado	Chuva
09h15min	Fechado	Fechado	Aberto	Chuva
09h30min	Fechado	Fechado	Fechado	Chuva
09h45min	Fechado	Fechado	Fechado	-
10h00min	Fechado	Fechado	Aberto	-
10h15min	Aberto	Fechado	Aberto	-
10h30min	Aberto	Fechado	Aberto	Chuva

Horários	Quadrantes			Observações
	A6	B7	D9	
10h45min	Aberto	Fechado	Aberto	Chuva
11h00min	Aberto	Fechado	Aberto	Chuva
11h15min	Aberto	Fechado	Aberto	Chuva
11h30min	Fechado	Fechado	Aberto	-
11h45min	Aberto	Fechado	Aberto	Deteccção de aumento da maré
12h00min	Fechado	Fechado	Aberto	-
12h15min	Fechado	Fechado	Fechado	Chuva forte

A chuva ocorreu nos horários das 9 h às 9h e 30 min, também das 10h e 30 min às 11h e 15 min e voltando ao 12h 15min com a ocorrência de chuva intensa. Dessa forma, considerando os aspectos da pesquisa de Alberto e Fontoura (1998) sobre a sensibilidade da espécie com as modificações climáticas, podemos inferir que a influência da chuva não é um fator perturbante para a espécie. Os diâmetros de tocas também podem estar relacionados a esses resultados, pois de acordo com os parâmetros estudados por Zimmer *et al.* (2003), os espécimes A6 e D9 são juvenis e, portanto, tem menor resistência à desidratação. Além disso, avaliou-se maior atividade dos espécimes próxima aos horários do meio-dia, durante a estação de outono, corroborando com os resultados de Alberto e Fontoura (1998).

Em relação à presença de poucas tocas, Silveira (2016) discorre sobre a contagem de tocas não ser uma estimativa confiável devido à plasticidade comportamental do *Ocypode quadrata*, ou seja, estes podem fechar a abertura das tocas diante de condições desfavoráveis ou, ainda, sob estresse.

4 CONCLUSÃO

O levantamento populacional do caranguejo-fantasma (*Ocypode quadrata*) na praia do Siriú, Santa Catarina, revela padrões distintos de ocupação territorial, com espécimes maiores preferindo áreas distantes da linha d'água. A amostragem em transecções estimou uma média de tocas a 7,3 metros das dunas, mas a plasticidade comportamental da espécie, evidenciada pela capacidade de fechar tocas em condições adversas, questiona a confiabilidade dessa métrica.

A sensibilidade climática dos caranguejos foi ressaltada com atividade mais intensa em horários quentes. A reprodução contínua ao longo do ano, indicada pela presença de juvenis, ressalta a importância do ciclo reprodutivo para a sobrevivência da espécie. O estudo enfatiza o papel do caranguejo-fantasma como bioindicador de impactos ambientais nas zonas litorais, destacando sua adaptabilidade a diferentes condições. Essas descobertas fornecem subsídios valiosos para estratégias de conservação e gestão costeira.

REFERÊNCIAS

ALBERTO, R.M.F.; FONTOURA, N.F. Distribuição e estrutura etária de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) em praia arenosa do litoral sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.1, p.95-108, 1999.

BLANKENSTEYN, A. O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol.23, nº 3, Curitiba, 2006

MORAES, S. *et al.* Análise das tocas do caranguejo *Ocypode quadrata* na Praia do Guaraúzinho – Estação Ecológica Juréia Itatins – Núcleo Arpoador – Peruíbe – SP – BRASIL: Uma visão tridimensional. **Unisanta BioScience**, vol. 2 nº 1, p.16-21, 2013.

SAWAYA, P. Animais cavadores da praia arenosa. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, vol.10, p.319-326, 1939.

SANTOS, E., 1982, O Mundo dos Artrópodes. **Coleção Zoologia Brasileira**: Itatiaia, vol.8 p.105-179, Belo Horizonte, 1982.

SILVEIRA, A. R.. Biologia populacional do caranguejo fantasma *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Decapoda, Ocypodidae) no litoral sudeste do Brasil. São Paulo: UNESP, 2016.

WOLCOTT, T.G. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an ocean beach: scavengers or predators? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, vol.31, p.67-82, 1978.

ZIMMER, A. R.; SILVEIRA, E. F.; PÉRICO, E. Estrutura populacional de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidade), na praia de Itapeva, RS. **Revista de Iniciação Científica da Ulbra**, Canoas, n.2, p.45-55, 2003.



TRÁFICO DE AVES EM BARRA DO PIRAÍ INTRODUÇÃO AO COMÉRCIO, CAPTURA E MANEJO IRREGULAR

KAUAN GARCIA DA SILVA FLORENTINO

RESUMO

O Brasil, reconhecido por sua vasta biodiversidade, enfrenta desafios significativos devido ao comércio ilegal de aves silvestres, com Barra do Piraí, no Rio de Janeiro, destacando-se nesse cenário preocupante. O comércio ilícito de aves é alimentado, em grande parte, pelo público masculino, que o vê como uma atividade de lazer e uma oportunidade de enriquecimento financeiro. Em um país que abriga mais de 116.000 espécies animais, a captura anual ilegal atinge a alarmante marca de cerca de 35 milhões de animais silvestres, colocando o Brasil como líder mundial em aves ameaçadas de extinção. A falta de fiscalização eficiente, combinada com a imensa diversidade de espécies, torna o Brasil suscetível ao tráfico massivo de animais. Barra do Piraí enfrenta não apenas um desafio ecológico, mas também uma questão social, com a participação de cidadãos sem conhecimento ambiental básico contribuindo para essa cadeia de crimes ambientais. Para lidar com essa complexa problemática, não é suficiente apenas adotar medidas punitivas. Propõe-se uma abordagem mais abrangente, incluindo uma reforma na educação básica, com ênfase em programas de educação ambiental. Uma estratégia holística, que combine sensibilização e fiscalização eficaz, é crucial para que o Brasil preserve sua rica biodiversidade e controle o comércio ilegal de aves silvestres. Tal iniciativa não apenas visa proteger o ecossistema, mas também busca promover uma mudança cultural e conscientização. Assegurar um futuro sustentável para as gerações futuras requer um compromisso contínuo com a preservação ambiental, destacando a importância vital de conservar a biodiversidade única do Brasil.

Palavras-chave: Tráfico de Animais, Animais Silvestres, Aves, Fauna, Preservação.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de enorme biodiversidade de fauna e flora, devido a sua vasta dimensão territorial, conseqüentemente, carece de fiscalização de seus bens naturais.

Originada pelo comércio intenso, a exploração desses bens ocorre por maior parte das vezes, de forma ilegal para abastecimento interno e externo. Desta forma, o tráfico de animais silvestres é fortemente incentivado no Brasil por ser altamente rentável, tornando o comércio de animais silvestres classificado como a terceira maior atividade ilegal no mundo, gerando bilhões de dólares anualmente (Barber-Meyer, 2010; Wilson-Wilde, 2010). Sendo assim, crime de tráfico de animais silvestres, a venda, exportação, aquisição, guarda em cativeiro ou transporte de ovos ou larvas, sem a devida autorização de acordo com o que está inserido no inciso III do artigo 29 da lei. Desta forma, destacam-se as aves, como os animais mais explorados para compra e venda no mercado ilegal. De acordo com a Renctas, estima-se que aproximadamente 2 milhões de espécies sejam vendidas a cada ano no Brasil (UFSM, 2020). Este trabalho visa informar e conscientizar sobre a realidade da avifauna na cidade de Barra do Piraí, Rio de Janeiro, onde o comércio ilegal de Aves Silvestres se tornou uma prática rotineira e normal. Sendo bem vista e incentivada por parte significativa da população, de

maioria masculina, devido a alta rentabilidade da prática, além de ser vista como forma de lazer e entretenimento, através da promoção de eventos como confraternizações e disputas em nomes de suas aves, os criadores giram renda através de vidas engaioladas.

1.1 AVES

Aves são animais endotérmicos caracterizados por penas, bicos desdentados, conchas ovíparas duras, alto metabolismo, corações com quatro câmaras e esqueletos pneumáticos fortes, porém leves. Atualmente, observa-se um grupo muito diversificado de aves ao redor do globo, que perpassa 12 mil espécies de acordo com o Guia de Aves da Fundação Ezequiel Dias (FUNED). Dentre as características mais marcantes deste grupo, se destaca-se a presença de penas, uma estrutura epidérmica exclusiva das aves que, além de facilitar o voo, ajuda na conservação do calor do corpo, favorece a comunicação entre indivíduos, que possibilita a camuflagem e também auxilia em alguns rituais de acasalamento. Devido a sua capacidade de voo as aves conquistaram uma variedade abundante de habitats terrestres e aquáticos ao redor do globo, conseqüentemente, estão amplamente distribuídos por todo o mundo. Apesar de sua alta capacidade de enxameação, esses animais são conhecidos por serem mais abundantes e diversificados em regiões tropicais devido ao clima quente e úmido e à alta incidência de luz solar durante todo o ano (Martins & Sano, 2009). Como resultado, o Brasil se tornou um dos principais países com maior diversidade de aves do mundo.

1.2 DIVERSIDADE

O Brasil ocupa quase metade da América do Sul e é o país com a maior biodiversidade do mundo. São mais de 116.000 espécies animais e mais de 46.000 espécies vegetais conhecidas no País, espalhadas pelos seis biomas terrestres e três grandes ecossistemas marinhos (gov.br). Tal variedade de biomas reflete a enorme riqueza da flora e da fauna brasileiras. O Brasil ocupa a maior biodiversidade do planeta com uma abundante variedade de vida que se traduz em mais de 20% do número total de espécies da Terra, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente. Devido a sua biodiversidade em risco, o Brasil abriga dois hotspots: a Mata Atlântica e o Cerrado. A Mata Atlântica é considerada um hotspot mundial, ou seja, uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta. Portanto, foi decretada Reserva da Biodiversidade pela Unesco e Patrimônio Nacional, na Constituição Federal de 1988, devido a sua riqueza biológica e grau de ameaça. A fauna brasileira possui mais de 100 mil espécies, sendo destes cerca de 35 milhões de animais silvestres são capturados e vendidos ilegalmente por ano em todo território brasileiro, segundo notícia publicada no site *Métropole* (NATÁLIA LÁZARO, 2018). Atualmente, existem cerca de 1962 espécies de Aves descritas em território nacional (Wiki Aves, 2023), o que representa aproximadamente 16% das espécies do mundo, classificando o país como o terceiro lugar no ranking mundial de diversidade de avifauna. No total, 1.252 espécies encontram-se ameaçadas de extinção, tornando o país o primeiro no ranking mundial de países com mais espécies de aves ameaçadas de extinção (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2023). Das 33 ordens de Aves descritas no Brasil, duas notabilizam-se pelas suas capacidades econômicas: os Passeriformes e os Psittaciformes (Piacentini, et al., 2015; Costa, et al., 2018). Os Psittaciformes são algumas das aves mais inteligentes e que possuem o cérebro mais desenvolvido. Conhecidos pela capacidade de imitar, com grande fidelidade, todos os tipos de som, inclusive palavras. Animais longevos, cujas espécies maiores podem viver mais de 50 anos. São, sem dúvida, um grupo de aves distintas das demais, tendo uma série de características específicas. Já os Passeriformes, pássaros, ou aves canoras, compreendem a mais numerosa das ordens, incluindo mais da metade de todas as espécies de aves. Devido ao seu canto são fortemente cobiçadas e comercializada, são comumente utilizados em torneios, que são idealizados e organizados por associações de criadores, reunindo amadores empenhados a colocar a prova o

canto de seus pássaros, em busca de recompensas como, troféus e dinheiro.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho e levantamento de dados foram utilizados artigos científicos, sites de manejo para criadores de aves para competição. Ainda, pequenas entrevistas com alguns criadores de aves em Barra do Piraí, a fim de conhecer seus incentivos para manejo, comércio e em alguns casos reprodução e capturas. Além, dados online retirados do Wiki Aves e do Google Acadêmico, utilizando temas chaves como: Tráfico de Animais Silvestres/Aves; Comércio de Animais Silvestres/Aves; Manejo de Aves Silvestres; Criatórios de aves Silvestres; Torneios de Passarinhos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comércio de animais silvestres teve início no Brasil juntamente com a sua colonização, o envio de animais silvestres para o exterior teve início no século XVI mas se estendeu e segue ativo até os dias atuais. Além da comercialização para o exterior também existe a comercialização para abastecimento interno, o tráfico retira anualmente da natureza cerca de 38 milhões de animais silvestres apenas no Brasil, segundo a Renctas. No início do século XX demos início a um comércio intenso, predatório e insaciável, em 1967, o Brasil se tornou o primeiro país da América do Sul a proibir a captura e o comércio de animais silvestres (Ortiz-von Halle, 2019). Fundamentado na lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, tornou-se proibido o comércio de quaisquer animais silvestres, juntamente com qualquer produto ou objeto que implique na caça dos mesmos. Consoante a tal, cabe lembrar que constitui crime de tráfico de animais a venda, exportação, aquisição, guarda em cativeiro ou transporte de ovos ou larvas, sem a devida autorização e está inserido no inciso III do artigo 29 da lei. Desta forma, é notório que o dever da legislação ambiental em preservar a fauna se deteriorou com o passar dos anos ao ponto de ser considerado normalidade, práticas nocivas à preservação faunística, principalmente no que discorre respeito às atividades de manejo de Passeriformes.

3.1 COMÉRCIO

Em Barra do Piraí, Rio de Janeiro, o comércio de aves silvestres é uma forte atividade praticada majoritariamente pelo público masculino, como forma de lazer, enriquecimento financeiro e esportivo. De forma rotineira, encontram-se homens saindo pelas manhãs com suas gaiolas nas ruas, se reunindo para exposição de suas aves, negociações de venda e troca e em outros casos para a captura de outras aves. São estas práticas consideradas normais, admiráveis, rentáveis, incentivadas e assim premiadas. Espécies populares no comércio regional, dificilmente são observadas em vida livre, quando encontradas, rapidamente são capturadas. Após breves conversas com alguns criadores de aves silvestres em Barra do Piraí, observou-se que as principais espécies comercializadas ilegalmente também são da ordem dos Passeriformes. Entre elas: Coleirinho (*Sporophila caerulea*), Baiano (*Sporophila nigricollis*), Bigodinho (*Sporophila lineola*), Bicudo (*Sporophila maximiliani*), Curió (*Sporophila angolensis*), Azulão (*Cyanoloxia brissonii*), Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), Tiziu (*Volatinia jacarina*), Tico-tico (*Zonotrichia capensis*), Tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*), Trinca-ferro (*Saltator similis*), Tempera-viola (*Saltator maximus*), Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), Tiê-sangue (*Ramphocelus bresilia*), Corrupião (*Icterus jamacaii*), entre outros... Além de Psitacídeos, como: Tuim (*Forpus xanthopterygius*), Periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), Maracanã (*Primolius maracana*), Papagaios (Gênero *Amazona*) e Araras (Gênero *Ara*). As espécies citadas anteriormente são, infelizmente, uma pequena parcela das aves capturadas e comercializadas na região. Frente ao destaque dos Passeriformes em número de famílias,

espécies e indivíduos traficados na cidade e região, a família Thraupidae se destaca em nível alarmante. Desta forma, o favoritismo de espécies no meio passeriforme implica diretamente no risco para a preservação de aves passeriformes no município com ênfase na família Thraupidae. Ainda, se faz necessário lembrar, que no Estado brasileiro existe uma evidente desigualdade social, que vem desde o período colonial (Pochmann, 2010). Com isto, a retirada de animais da natureza de forma ilegal pode ser considerada uma atividade diretamente ligada à estrutura social do país. A base do comércio ilegal são cidadãos socialmente vulneráveis, que utilizam a captura e venda de animais silvestres como uma alternativa financeira viável. Entrando em Barra do Piraí, o comércio de Aves Silvestres se concentra em pessoas com poder aquisitivo e certa estabilidade financeira, que utilizam das aves para entretenimento, competitividade e negócios. O manejo ilegal de Aves no município ocorre de maneira tão rotineira que se destaca atividades que demonstram publicamente a fragilidade do cumprimento das leis ambientais, como por exemplo, a existência de grupos de Whatsapp para a comunicação desta comunidade, a fim de definir de encontros físicos e abertos para mostruário e disputa de suas aves, anúncios de vendas e de trocas, além da notificação de possíveis fiscalizações de Órgãos ambientais na região. Essas são algumas atividades que exemplificam de forma nítida e objetiva normalidade do manejo irregular de aves em Barra do Piraí.

3.2 CAPTURA

O comércio legal de aves silvestres deve ser proveniente de criadouro devidamente regularizado. No Brasil, a criação de aves silvestres é regulamentada pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Para operar um criadouro legalizado, é necessário obter autorização do IBAMA, seguir as normas estabelecidas e cumprir requisitos específicos, como instalações adequadas, registro de aves e relatórios regulares. Assim, cabe destacar que, os criadouros legalizados podem participar de programas de conservação, educação ambiental e principalmente, o comércio sustentável. Desta forma, é evidente o distanciamento de tais normas da realidade vivenciada na cidade de Barra do Piraí. Uma vez que, regularmente podemos observar a captura de aves, como um Hobbie ou como investimento financeiro, sendo realizadas livremente nas ruas e áreas de vegetação nativa. Desta forma, a captura desses animais ocorre por meio de instrumentos para captura como alçapões com aves para chamar aves silvestres, redes e arapucas. Ademais, após a captura e condicionamento em gaiolas, regularmente essas aves são anilhadas de forma clandestina. Com auxílio de pessoas especializadas em prestar esse serviço, capacitadas de ferramentas igualmente especializadas como, anilhadores e alicates de anilhamento, as aves são submetidas a uma falsa identificação. Essa fraude tem como finalidade burlar as possíveis fiscalizações, ainda a de facilitar a locomoção com as aves capturadas. Ademais, cabe destacar, que além da captura de indivíduos jovens e adultos, observamos a retirada de filhotes de seus ninhos a fim de criá-los para que aprendam o canto de aves já condicionadas.

Foto: A Polícia Militar Ambiental deteve um homem, durante patrulhamento de rotina, por utilizar um pássaro silvestre em uma armadilha com a intenção de atrair outras aves, na zona rural de Dracena.



(Foto: Cedida/Polícia Militar Ambiental, 2016)

3.3 HIBRIDISMO

Hibridismo é o resultado do cruzamento entre duas espécies taxonomicamente distintas, tendo ocorrido por interação provocada pela ação do homem ou de forma natural. Podendo ocorrer nas seguintes situações:

- Intra-espécie: Quando ocorre entre indivíduos de raças, variedades ou subespécies diferentes, mas pertencentes à mesma espécie.
- Inter-espécie: Quando ocorre entre indivíduos de diferentes espécies e mesmo gênero.inter-gênero: entre indivíduos de diferentes gêneros e mesma família.
- Inter-família: Quando ocorre entre indivíduos de diferentes famílias e mesma ordem, muito raro de acontecer.

Vale lembrar, que de acordo com Art. 37 da Instrução Normativa 10, de 19 de setembro de 2011- É proibido o cruzamento ou manipulação genética para criação de híbridos inter-específicos (IBAMA, 2011). Um híbrido tem seus fatores de fertilidade e esterilidade definidos de acordo com a proximidade genética de seus pais. Ou seja, um indivíduo nascido de um cruzamento intra-espécie tem maior probabilidade de ser fértil enquanto aumentam as chances de infertilidade em um indivíduo nascido de um cruzamento inter-gênero. A natureza está em constante processo de mutação, sendo diretamente influenciada pelos diversos fatores que a cercam. É fundamental a consciência de que o processo que leva à geração de híbridos está intrinsecamente ligado não somente à sua interação com outros seres em seu meio, mas também à constância de mudanças em seu habitat pela ação principalmente humana. Desta forma, podemos entender que a ocorrência desses seres não só traz consequências para a natureza, como é agente de mudança. Do ponto de vista biológico, indivíduos provenientes de cruzamentos entre diferentes espécies e que conseguem se reproduzir, levam adiante a mistura da carga genética de seus pais e assim originando uma nova espécie. Em Barra do Piraí, podemos encontrar cruzamentos inter-específicos forçados com o fim lucrativo, como: Trincaferro (*Saltator similis*) X Tempera-viola (*Saltator maximus*), que resulta em um híbrido fértil (*Saltator similis* vs *Saltator maximus*), e do cruzamento de aves do gênero *Sporophila*, como: Coleirinho (*Sporophila caerulescens*) X Baiano (*Sporophila nigricollis*), resultando no híbrido (*Sporophila caerulescens* vs *Sporophila nigricollis*). Levando em consideração o ponto de vista ambiental, essas ações trazem uma constante negativa, onde, o encarceramento das aves e a mistura genética desmedida, resulta a perda gradual das características originais dos indivíduos e o seu desaparecimento, já que, estando encarcerado, não procura populações nativas em sua área de ocorrência para fins reprodutivos de fato (HIBRIDISMO, WIKIAVES). Assim sendo, híbridos criados pelo homem podem enfrentar desafios, como a perda de diversidade genética, tornando-os mais suscetíveis a doenças ou mudanças ambientais. Além disso, podem surgir questões éticas e ecológicas relacionadas à introdução de híbridos em ecossistemas, afetando o equilíbrio natural de um ecossistema.

Foto: Após denúncia sobre aves em cativeiro, uma equipe da polícia constatou a presença de cinco aves híbridas conhecidas como pintagol, oriundas de cruzamento entre espécie distintas de pintassilgo com canário-do-reino, e pintassilgo-venezuelano com canário-do-reino.



(Marília Notícias, 2021)

3.4 TORNEIOS

Os campeonatos de canto são competições onde os criadores deixam os pássaros machos competem para ver quem tem maior resistência, ou seja, quem consegue cantar por mais tempo. O pássaro que canta mais tempo ganha troféu e título, o que lhe confere maior valor de mercado. Porém, para participar dos torneios, os pássaros devem ter nascido em cativeiro e ter sido devidamente registrados pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), recebendo uma anilha inviolável de identificação. Isso significa que a criação de pássaros em cativeiro para competições é legalizada pelos órgãos ambientais competentes, o que está distante da realidade brasileira. Aves com anilhas falsas e clonadas, proveniente de captura são predominância em torneios clandestinos na região. A competição ocorre entre aves da mesma espécie, como: Coleiros comentem com Coleiros e Trinca-ferros competem com Trinca-ferros. Durante a competição, as gaiolas com as aves são dispostas em círculo, distantes cerca de 20 cm uma da outra. A duração do torneio é geralmente de 4 horas (8h às 12h). Porém, nem todos os animais conseguem cantar o tempo todo devido ao extremo desgaste para o animal. O pássaro que canta por mais tempo vence. Os donos destas aves utilizam de técnicas para a preparação de suas aves para a competição. Técnicas denominadas por eles de “Mexidas”, condições de estímulo e medicação preparatória realizada sem apoio veterinário ou especialista. Vale lembrar que não importa se o medicamento é para animais domésticos, silvestres ou para pessoas, são tóxicos se inseridos na dosagem errada. Medicação animais exige conhecimento profissional e não deve ser feito por tutores, assim, alguns especialistas consideram que o uso indiscriminado de medicamentos em animais sem prescrição médico-veterinária é um problema de saúde pública mundial, tendo em vista que esta ação pode ocasionar o desenvolvimento de resistência aos antimicrobianos, bem como pode levar a quadros de intoxicação nos animais. Ainda, é necessário esclarecer que deve ser levado em consideração a espécie de ave atendida e o peso do animal, então a definição de dose depende do caso clínico de cada paciente de acordo com a médica veterinária Dra. Marta Brito Guimarães, que é doutora em Ciências e professora no Ambulatório de Aves da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Foto: Policiais da Delegacia de Proteção ao Meio Ambiente (DPMA) apreenderam 15 pessoas que participaram de um torneio clandestino de canto de pássaros silvestres em Japeri, na Baixada Fluminense.



(G1, 2023)

4 CONCLUSÃO

O tráfico de animais é um dos maiores problemas ecológicos existentes no mundo atualmente. No Brasil, o problema é potencializado por algumas vertentes que são peculiares ao país, como a imensa diversidade de espécies, no caso de aves, faz com que seja um local muito propício à exploração maciça. A imensa extensão territorial torna dificultosa a fiscalização eficiente por toda a fronteira, pois as medidas públicas, apesar de existirem, são

ineficientes se formos comparar com a dificuldade do trabalho. Em conjunto, há o grave e histórico problema social em que Barra do Piraí presencia, o incentivo financeiro ao tráfico de aves gerado pela falta de fiscalização que acaba corroborando em algumas das mais importantes etapas do comércio ilegal, com cidadãos sem conhecimento ambiental básico, sendo de certa forma obrigados a participar da cadeia de crime por uma questão de incompreensão ambiental. Podemos pensar em algumas soluções eficazes para o problema, porém, a solução definitiva seria uma reforma na educação de base, incluindo programas de educação ambiental, visando sensibilizar a população sobre a importância da preservação da biodiversidade, juntamente com programas regulares de fiscalização para coibir o comércio ilegal de aves, o qual está inserido em Barra do Piraí.

REFERÊNCIAS

Barber-Meyer, S. M., 2010. Dealing with the Clandestine Nature of Wildlife-Trade Market Surveys. *Conservation Biology*, 24(4), pp. 918-923; l. Biodiversidade (gov.br).

De arara-azul a pica-pau, conheça 5 aves brasileiras ameaçadas de extinção (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2023). [Online]

Guia de Aves (FUNED). [Online] Hibridismo (WIKIAVES). [Online]. IBAMA, 2011. Portal IBAMA. [Online].

Martins, M. & Sano, P. T., 2009. Biodiversidade tropical. São Paulo: Editora UNESP.
Oliveira, R. S. & Pigozzo, C. M., 2017. QUAIS RAZÕES ESTIMULAM A CRIAÇÃO AMADORA DE PASSERIFORMES SILVESTRES NO ESTADO BAHIA? p. 16.

Ortiz-von Halle, B., 2019. Bird's-eye view: Lessons from 50 years of bird trade regulation & conservation in Amazon countries. *Traffic Report*, December.

Piacentini, V. d. Q. et al., 2015. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, June, 23(2), pp. 91-298.

Pochmann, M., 2010. Estrutura social no Brasil: mudanças recentes. *Serviço Social & Sociedade*, pp. 637-649.

Tráfico de espécies silvestres ameaça a biodiversidade da fauna brasileira (UFSM, 2020); Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil (WikiAves, 2023).



NEUROECOLOGIA DE TUBARÃO-MARTELO-RECORTADO (*SPHYRNA LEWINI*): VARIAÇÕES ANATÔMICAS ENTRE NEONATOS E JUVENIS

ADEANE DE SOUZA SILVA; ANDRÉ LUIS DA SILVA CASAS

Introdução: A neuroecologia aborda a correlação da ecologia com a organização neurológica de um organismo, abrangendo uma das áreas de estudo da ecomorfologia, que por sua vez busca compreender a relação existente entre a estrutura dos organismos e seu nicho ecológico num arcabouço evolutivo. Nesse contexto, apesar de apresentar uma vasta abundância e distribuição global, pouco se sabe sobre o desenvolvimento neuroecológico de *Sphyrna lewini*. Esse conhecimento torna-se urgente, pois a alta pressão antrópica, advinda da pesca, levou essa espécie ao declínio populacional, que atualmente encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção da IUCN, classificada como criticamente ameaçada. **Objetivos:** Documentar e descrever a neuroanatomia de *S. lewini*, em dois níveis de desenvolvimento: neonatos e juvenis. Analisando comparativamente os caracteres morfológicos de cada estágio de desenvolvimento com fatores ambientais bióticos e abióticos. **Metodologia:** Para as análises neuromorfológicas foram dissecados espécimes, neonatos e juvenis, de *S. lewini*, cedidos pelo laboratório ELASMOBRASIL da Universidade Estadual Paulista (UNESP). As disseções consistiram na remoção das camadas superficiais cranianas para a excisão do encéfalo, posteriormente foi utilizado a lupa estereoscópica para microdissecção destes. Os encéfalos excisados foram pesados e medidos. Para a análise ecológica foi aplicado o método de parâmetros ecológicos, onde com base em revisão bibliográfica os indivíduos foram categorizados conforme o uso do habitat e dieta. **Resultados:** As análises neuromorfológicas entre neonatos e juvenis, demonstraram variações neuroanatômicas significativas em juvenis, sendo as mais expressivas as definições dos sulcos e giros cerebrais na região telencefálica e cerebelar, acentuação das fóssulas diencefálicas, e a expansão do lobo anterior da linha lateral. Com a análise ecológica notou-se variações no padrão de uso do habitat entre as categorias de desenvolvimento que fazem uso diferente dos recursos de forrageamento: neonatos se alimentam principalmente de peixes ósseos e crustáceos, e os juvenis mantêm a predileção por osteíctes mas tendem a se especializar em cefalópodes. **Conclusão:** *S. lewini* apresenta variações neuroecológicas desde os primeiros meses de desenvolvimento, neonatos e juvenis conseguem coabitar o mesmo habitat sem competir diretamente por alimentos, o que reflete suas variações neuroanatômicas, cuja organização encefálica é maior em juvenis, capacitando-os a explorar ambientes mais complexos.

Palavras-chave: NEUROANATOMIA; ONTOGENIA; ECOMORFOLOGIA; PEIXES CARTILAGINOSOS; SPHYRNIDAE.



DESERTIFICAÇÃO SILENCIOSA: IMPACTOS DA DEGRADAÇÃO DA CAATINGA E BIODIVERSIDADE

DANIELLA ALVARES DE ALBUQUERQUE; CRISTIANE DA SILVA BARBOSA; JOÃO VITOR MARTINS DA SILVA; VALDIR VIEIRA DA SILVA; DENNY PARENTE DE SÁ BARRETO MAIA LEITE

RESUMO

O presente trabalho trata do bioma caatinga sob o ponto de vista da sua degradação e impactos decorrentes a sua fauna e flora, objetivando contribuir com informações e estratégias para auxiliar na conservação da sua biodiversidade, uma vez que se trata de um dos ecossistemas menos conhecidos da América do Sul do ponto de vista científico. Para tanto, realizou-se uma revisão de literatura em diversos artigos e análise de dados governamentais, sendo verificado que a caatinga é pouco protegida por unidades de conservação, com apenas 2% do seu território em áreas protegidas, como parques e reservas biológicas, além de sujeita a variações climáticas, realidade registrada nas últimas décadas, podendo ser afetada pela redução das chuvas e pelo aumento das temperaturas, contribuindo para o aumento da aridez do seu solo e subsequente desertificação, e, sobretudo, múltiplas e recorrentes ações antrópicas, dentre as quais: agricultura de baixa tecnologia, pecuária extensiva, mineração, exploração madeireira insustentável e caça furtiva, bem como queimadas, extração de mata nativa, monocultura de cana-de-açúcar e, principalmente, substituição de espécies vegetais nativas em pastagens, o que promove e/ou favorece a degradação ambiental do bioma, com influência na sua sustentabilidade e preservação da fauna e flora. Faz-se necessário que se questione o modelo de desenvolvimento econômico e urbano e os limites de crescimento das atividades de exploração dos recursos naturais da área, que precisam acontecer de forma sustentável, a fim de que seja possível a restauração do equilíbrio dos processos físicos, químicos e biológicos, o que demanda o desenvolvimento de políticas públicas ambientais, inclusive com a criação de novas unidades de conservação.

Palavras-chave: bioma; intervenção antrópica; variações climáticas; fauna; animais silvestres.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga, um dos seis principais biomas continentais do Brasil, abrange aproximadamente 844.453 km², representando 11% do território nacional (MMA, 2019). Localizada na região semiárida do Nordeste brasileiro e no norte do estado de Minas Gerais, este bioma é considerado a maior floresta tropical seca sazonal da América do Sul (Uchôa et al., 2022) e uma das 37 regiões selvagens mais significativas do planeta (Aximoff; Medcraft; Caravaggi, 2021). Como um típico bioma do sertão brasileiro, a Caatinga é resistente à seca e apresenta uma rica diversidade de ambientes e espécies, sendo o bioma semiárido mais biodiverso do mundo. Além disso, é uma zona endêmica para diversos grupos animais e vegetais, com várias espécies ameaçadas de extinção (Brasil, 2015).

A biodiversidade da Caatinga é de extrema relevância biológica para a região Neotropical (Uchôa et al., 2022), sendo fundamental para a manutenção do clima regional e

global, a disponibilidade de água potável e o solo adequado para agricultura (Silva, 2010). No entanto, o bioma perdeu metade de sua cobertura vegetal original e está altamente fragmentado. Ademais, sofre com a escassa proteção por unidades de conservação (Aximoff; Medcraft; Caravaggi, 2021) e enfrenta múltiplas ações antrópicas, resultando em degradação ambiental (Silva; Freire; Cândido, 2016; Teixeira et al., 2021).

A vulnerabilidade da Caatinga aos extremos da variabilidade climática, especialmente a redução das chuvas e o aumento das temperaturas, contribui para a aridez crescente e a possível desertificação (Gonçalves et al., 2023). A conservação da Caatinga e de sua fauna requer o desenvolvimento de estratégias eficazes, embora o bioma permaneça um dos menos conhecidos cientificamente na América do Sul (Silva et al., 2010). Uma das abordagens para recuperação das áreas degradadas é o reflorestamento com espécies nativas lenhosas pioneiras (Demartelaere et al., 2022).

A relevância da temática estende-se à conservação da biodiversidade do bioma e ao desenvolvimento de políticas públicas ambientais, incluindo a criação de novas unidades de conservação, essenciais para uma região com desafios socioeconômicos significativos (Leal, 2005; Brasil, 2015; Demartelaere et al., 2022). Desse modo, o objetivo deste estudo é investigar o impacto da degradação no bioma Caatinga e avaliar seus efeitos na fauna e flora, com o propósito de promover a conscientização e fomentar a implementação de práticas voltadas para conservação e sustentabilidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica (FIGURA 1).

Figura 1. Fluxograma que ilustra o processo de revisão bibliográfica.



A coleta de dados foi realizada por meio de buscas em bancos de dados acadêmicos, incluindo Scopus, PubMed, Scielo e o Portal de Periódicos da CAPES. A metodologia adotada envolveu o uso estratégico de uma série de descritores específicos para filtrar publicações relevantes. Os descritores selecionados foram: “Caatinga”, “Environmental degradation”, “Biodiversity”, “Wildlife”, “Conservation”, “Ecological impact” e “Climate change”.

Critérios de inclusão foram estabelecidos para assegurar a relevância e a qualidade das fontes selecionadas. Foram incluídos na análise artigos publicados entre 2000 e 2023, proporcionando uma perspectiva ampla e atual dos estudos sobre a Caatinga e suas questões relacionadas.

A seleção dos artigos baseou-se em abranger uma diversidade de aspectos

panorâmicos. Priorizou-se estudos focados especificamente na região geográfica da Caatinga, abrangendo temas como degradação ambiental, impactos sobre a biodiversidade, efeitos na fauna silvestre, estratégias de conservação e manejo, interações entre mudanças climáticas e o bioma, impactos socioeconômicos, políticas públicas, e metodologias para monitoramento e avaliação do ecossistema. Esta abordagem garantiu uma análise holística e aprofundada dos desafios enfrentados pela Caatinga, contribuindo para uma compreensão mais completa dos esforços necessários para sua conservação e sustentabilidade.

Artigos que atendiam aos critérios temporais e temáticos estabelecidos foram selecionados para o corpus da pesquisa. Foram excluídos estudos que não respeitavam os limites cronológicos, aqueles sem acesso integral disponível ou que se desviavam significativamente dos temas pré-determinados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos antrópicos sobre a biodiversidade da Caatinga são evidentes, especialmente em decorrência da exploração agropecuária. Práticas como o super pastoreio de ovinos, caprinos e bovinos, além das atividades agrícolas, contribuem significativamente para o desmatamento, a fragmentação e as queimadas no bioma (IBAMA, 2017). Adicionalmente, a expansão das atividades agrícolas representa uma séria ameaça à fauna da região, com 90 espécies já classificadas como ameaçadas. Agravando essa situação, o aumento global da temperatura, associado a fatores como alteração de habitats, sobre-exploração, poluição e espécies invasoras, têm colocado em risco muitas espécies terrestres e aquáticas (BRASIL, 2018).

Apesar da riqueza de sua diversidade animal, a Caatinga enfrenta a ameaça de extinção de várias espécies, como a onça-parda (*Puma concolor*), o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), o soldadinho do Araripe (*Antilophia bokermanni*), a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) e a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*). O tráfico de animais silvestres é uma das principais causas desse declínio. A exploração excessiva dos recursos naturais da Caatinga, incluindo a caça indiscriminada e a extração de produtos como mel, plantas medicinais e frutas, tem levado à destruição do habitat de diversas espécies. Além disso, práticas como desmatamento e queimadas em áreas agrícolas, que destroem a cobertura vegetal e afetam a vida selvagem, continuam sendo comuns (Filho; Silva; César em 2013; IBF, 2020; ISPN, 2020).

Para mitigar os problemas ambientais, é essencial repensar o modelo de desenvolvimento econômico e urbano e reconhecer os limites do crescimento. Vestena e Schmidt (2009), enfatizam a importância dessa reflexão para compreender a real situação global e tomar ações efetivas. Apesar dos desafios, a recuperação da integridade biológica dos ecossistemas naturais é possível, permitindo a reintegração da biodiversidade local e aumentando a ocorrência de processos naturais, de forma a restaurar as características prévias à degradação ambiental (Goosem; Tucker, 1995; Hobbs; Harris, 2001). A melhoria de áreas degradadas envolve a restauração do equilíbrio dos processos físicos, químicos e biológicos. Uma medida efetiva para a conservação da biodiversidade brasileira incluiria a criação de novas Unidades de Conservação e outras áreas protegidas, visando proteger pelo menos 17% dos biomas terrestres, incluindo a Caatinga (Zuquette et al., 2013).

A pesquisa na Caatinga brasileira tem gerado insights valiosos sobre as complexas interações ecológicas e os desafios de conservação.

Albuquerque et al. (2012), oferece uma revisão abrangente da pesquisa realizada nos últimos 50 anos, abordando áreas como ecologia de vertebrados, ecologia de plantas, ecologia humana e etnobiologia. Esta revisão destaca a importância da preservação dos habitats aquáticos e a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a herpetofauna e aves endêmicas, além de apontar lacunas no conhecimento sobre a flora da Caatinga. Alves et al.

(2013), complementa essa visão, com um estudo sobre a utilização de aves como animais de estimação no semiárido da Caatinga. Esta pesquisa revela a prática culturalmente enraizada de manter aves em cativeiro na região e as implicações dessa prática para a conservação da biodiversidade. O estudo destaca a necessidade de estratégias de conservação que considerem os aspectos culturais, econômicos e sociais, enfatizando a importância de abordagens etno-ornitológicas para informar ações conservacionistas.

Diante disso, é necessário abordar a degradação ambiental na Caatinga e suas consequências. Desse modo, Silva et al. (2016) aborda a degradação ambiental na Caatinga e a sustentabilidade de municípios com Unidades de Conservação no Rio Grande do Norte. Utilizando o sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PSIR), o estudo diagnostica a degradação ambiental e avalia a sustentabilidade dessas áreas. Os resultados destacam a importância de atividades sustentáveis e as consequências da degradação, como a perda de biodiversidade e produtividade do solo, evidenciando a interconexão entre a saúde ambiental e a sustentabilidade das comunidades locais. Resultados que encontram força ao se analisar a investigação de Ribeiro et al. (2021), que examina os efeitos do manejo florestal na comunidade de aves na Chapada do Araripe, nordeste do Brasil. O estudo constata que áreas desmatadas apresentam menor riqueza de espécies e uma composição avifaunística alterada em comparação com florestas não desmatadas.

Aximoff et al. (2021), por sua vez, foca na riqueza e composição de mamíferos não voadores em um fragmento de Caatinga na Paraíba, destacando os impactos das atividades humanas, como a caça e a perda de habitat, sobre a diversidade de mamíferos. Este estudo ressalta a importância de reservatórios de água artificiais em ambientes semiáridos, especialmente durante secas prolongadas, para a sobrevivência da vida selvagem, demonstrando a interdependência entre a conservação da fauna e a gestão dos recursos hídricos. E, ao se mencionar os recursos hídricos, torna-se fundamental abordar os resultados de Beltrão-Mendes et al. (2023), que investiga o efeito da fitofisionomia e presença de corpos d'água na abundância e estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte na Caatinga. O estudo ressalta a importância de preservar habitats diversificados e fontes de água para manter a fauna da região, reforçando a conexão entre a conservação da biodiversidade e a gestão de recursos naturais.

Além das investigações supracitadas, com análise de aves e mamíferos silvestres, O estudo de Uchôa et al. (2022) oferece uma síntese detalhada e atualizada sobre os lagartos da Caatinga, o maior bioma de floresta tropical seca sazonal da América do Sul, historicamente negligenciado em termos de biodiversidade. Foram registradas 93 espécies de lagartos distribuídas em 13 famílias na Caatinga, com destaque para a família Gymnophthalmidae, seguida por Tropiduridae e Teiidae. A pesquisa identificou 49 espécies endêmicas, representando 52,7% do total, e forneceu dados novos e detalhados sobre a distribuição e ecologia de todas as espécies de lagartos registradas no bioma.

Os estudos realizados na Caatinga evidenciam a complexidade e os desafios enfrentados nesse bioma único. Teixeira et al. (2021) analisaram a cobertura e eficácia das áreas protegidas, revelando que menos de 8% do bioma está legalmente protegido e apenas 1,3% possuem proteção total. A distribuição geográfica das reservas mostra uma tendência desigual, deixando algumas áreas com pouca proteção, o que ressalta a necessidade de uma abordagem mais abrangente e eficaz para a conservação deste ecossistema.

Em investigação posterior, Demartelaere et al. (2022), enfocou a degradação ambiental no bioma Caatinga, destacando a importância de avaliar os impactos das atividades econômicas, como a produção de lenha e carvão vegetal, e a necessidade de técnicas de reflorestamento. Este estudo chama a atenção para os efeitos do desmatamento acelerado, como a redução das chuvas e alterações climáticas, que ameaçam a biodiversidade e podem levar a uma situação crítica de irreversibilidade. Nessa perspectiva, Gonçalves et al. (2023),

avalia o impacto das mudanças climáticas na distribuição de espécies endêmicas ou ameaçadas de aves da Caatinga, examinando a eficácia das áreas protegidas. Este estudo revela a necessidade de repensar as estratégias de conservação em face das mudanças climáticas, destacando a importância de identificar áreas climaticamente estáveis que possam servir como refúgios para diversas espécies.

Compreende-se a importância da preservação de habitats naturais e os impactos significativos das atividades humanas na biodiversidade local, e a necessidade de práticas de manejo sustentáveis. Como abordado por Rabelo-Costa et al. (2022), ao investigar o destino do gênero *Holoregmia*, endêmico da Caatinga, sob diferentes cenários climáticos futuros. O estudo prevê a possível extinção de *Holoregmia viscida*, um exemplo das consequências das mudanças climáticas para espécies endêmicas. Os autores destacam a vulnerabilidade de espécies especializadas a mudanças no ambiente e a importância da preservação da diversidade filogenética para a resiliência ecológica.

Esses estudos, ao serem considerados conjuntamente, sublinham a interdependência entre a conservação de habitats, a gestão sustentável de recursos e a necessidade de enfrentar os desafios impostos pelas mudanças na Caatinga. Revelando a necessidade de uma abordagem integrada para a conservação da Caatinga, que considere tanto a proteção de espécies e habitats quanto o bem-estar das comunidades humanas que dependem desses ecossistemas.

4 CONCLUSÃO

A análise dos estudos sobre a Caatinga ressalta a necessidade premente de adotar medidas integradas e eficazes para a conservação deste bioma único e essencial. Enfrentando sérios desafios decorrentes de atividades humanas, como exploração agropecuária, desmatamento, queimadas e tráfico de animais silvestres, a Caatinga vê sua rica biodiversidade ameaçada. O aumento global da temperatura e as mudanças climáticas exacerbam esses riscos, tornando ainda mais crítica a situação das inúmeras espécies que habitam esse ecossistema.

É imprescindível repensar os modelos de desenvolvimento econômico e urbano, buscando abordagens que respeitem os limites do crescimento e sejam ambientalmente sustentáveis. Abordagens multidisciplinares, incluindo etno-ornitologia e a compreensão das interações ecológicas, devem formar a base de uma estratégia de conservação mais efetiva. Essa estratégia deve ser multifacetada e integrar aspectos ecológicos, culturais e socioeconômicos.

A proteção da Caatinga requer uma abordagem holística e colaborativa, envolvendo governos, comunidades locais, cientistas e organizações de conservação. Somente por meio de esforços conjuntos e políticas eficientes será possível preservar este ecossistema para as futuras gerações, garantindo a manutenção de sua biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos vitais.

REFERÊNCIAS

AXIMOFF, Izar; MEDCRAFT, John Philip; CARAVAGGI, Anthony. Non-volant mammals in a fragmento of Caatinga in northeastern Brazil. *Oecologia Australis*, 25(4):894–903, 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **1th periodic revision Caatinga biosphere reserve**, 2001 – 2015, Brasília, 2015.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013. **Resolução CONABIO no 06, de 03 De setembro de 2013**. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/371> Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio, 2018.

DEMARTELAERE, Andréa Celina Ferreira et. al. Impactos em áreas nativas da Caatinga causadas pelas atividades econômicas e as técnicas de reflorestamento: Revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, ISSN: 2525-8761, 2022.

FILHO, J. M. P.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, v. 14, n. 1, p. 77- 90, 2013.

GONÇALVES, Gabriela Silva Ribeiro et. al. Multi-temporal ecological niche modeling for bird conservation in the face of climate change scenarios in Caatinga, Brazil. **PeerJ**, DOI 10.7717/peerj.14882, 2023.

GOOSEM, S. P.; TUCKER, N. I. J. Repairing The Rainforest: Theory and Practice of Rainforest Reestablishment in North Queensland`s Wet Topics. **Cairns: Wet Tropics Management Authority**, 1995. 71 p.

HOBBS, R. J.; HARRIS, J. A. Ecologia da Restauração: Reparando os ecossistemas da terra no novo milênio. **Ecologia da Restauração**, Volume 9, Edição 2 pág. 239-246, 2001.

IBF. INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Bioma Caatinga**, 2020. Disponível em https://www.ibflorestas.org.br/bioma-caatinga?utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=biomas&keyword=caatinga%20bioma&creative=367878241897&gclid=Cj0K CQiAkZKNBhDiARIsAPsk0Wj1OaoVgse0Do-7uF73rZLmkQenljgo5WuXpe0JydyJTZ9VNcWvw7gaApDHEALw_wcB. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga: Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite**, 2017. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/HEX_RelatorioBiomaCaatinga_2010-2011_V2%20-%20MMA.pdf. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

ISPN. INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA. **Caatinga: Fauna e Flora**, 2020. Disponível em: <https://ispn.org.br/biomas/caatinga/fauna-e-flora-da-caatinga/> Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

JÚNIOR, L. R. P.; et. al. Espécies da Caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 509-520, 2014.

LEAL, Inara R. et. al. Changing the Course of Biodiversity Conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. **Conservation Biology**, Pages 701–706, Volume 19, No. 3, June, 2005.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente**; IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Caatinga: Monitoramento do Desmatamento dos Biomas**

Brasileiros por Satélite. 2017. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/HEX_RelatorioBiomaCaatinga_2010-2011_V2%20-%20MMA.pdf. Acesso em: 10 de janeiro 2024.

RABELO-COSTA, Taynara et al. The fate of *Holoregmia*, a monospecific genus endemic to the Brazilian Caatinga, under different future climate scenarios. **Plant Ecology and Evolution**, v. 155, n. 2, p. 261-274, 2022.

SILVA, Alexandre et. al. Conservation of Germplasm from Wild Animals of the Caatinga Biome. **Acta Scientiae Veterinariae**. 38(Supl 2): 373-s389, ISSN 1679-9216 (Online), 2010.

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X.; CANDIDO, G. A. Environmental degradation in semiarid brazilian: an application of sustainability indicators in municipalities with conservation units. **Holos**, Year 32, Vol. 1 - DOI: 10.15628/holos.2016.1680, 2016.

TEIXEIRA, Lucas Peixoto et. al. How much of the Caatinga is legally protected? An analysis of temporal and geographical coverage of protected areas in the Brazilian semiarid region. **Acta Botanica Brasilica**, 35(3): 473-485. July-September, 2021.

UCHÔA, Lucas Rafael; et. al. Lizards (Reptilia: Squamata) from the Caatinga, northeastern Brazil: Detailed and updated overview. **Vertebrate Zoology**, 72, 599–659 | DOI 10.3897/vz.72. e 78828, 2022.

VESTENA, L. R.; SCHMIDT, L. P. Algumas reflexões sobre a urbanização e os problemas socioambientais no centro-sul paranaense. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 31, n. 1, p. 67-73, 2009.

ZUQUETTE, Lázaro Valentin; RODRIGUES, Valéria Guimarães Silvestre; PEJON, Osni José. **Recuperação de áreas degradadas. Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Tradução. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/6884cb34-f8bf-4a6a-a0ea-3fc30277ab2f/prod_017064_sysno_002472425.pdf Acesso em: 10 de janeiro 2024.



IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS PARA O ESTUDO DE CERVÍDEOS NEOTROPICAIS: A COLEÇÃO DO NÚCLEO DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CERVÍDEOS

BRUNO PENTEADO RICCI; RAQUEL MUHLBEIER BONATO; ELUZAI DINAI PINTO SANDOVAL; JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE; ANA CAROLINA PAVAN

Introdução: Os cervídeos neotropicais representam um grupo de grande diversidade genética e evolutiva, mas cujo alto nível de convergência morfológica se refletiu em um histórico de classificação nomenclatural bastante complexo. A partir de 2011, o grupo tem sido foco de uma revisão taxonômica integrando ferramentas citogenéticas, moleculares e morfológicas através de um projeto temático do Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE), o que tem resultado em um melhor entendimento sobre a sua taxonomia. Como desdobramento desse projeto, foi fundada uma coleção biológica, reunindo espécimes que ocorrem no Brasil e demais países da América Latina. **Objetivo:** Apresentar o Museu do NUPECCE, descrever sua diversidade taxonômica e cobertura geográfica. **Materiais e Métodos:** Foi realizado o levantamento de todos os metadados dos espécimes depositados no museu, que foram utilizados na confecção de uma tabela e um mapa de procedência. **Resultados:** Foram contabilizados 171 espécimes de cervídeos neotropicais, dentre os quais 157 possuem crânios/esqueletos e 115 possuem pele taxidermizada completa. Dentre as espécies com ocorrência no Brasil, o Museu dispõe de espécimes de 12 *Blastocerus dichotomus*, 42 *Mazama americana*, 17 *Mazama jucunda*, 7 *Mazama nana*, 4 *Mazama rufa*, 2 *Odocoileus virginianus*, 4 *Ozotoceros bezoarticus*, 15 *Passalites nemorivagus* e 54 *Subulo gouazoubira*. O acervo possui 131 espécimes com origem conhecida, representando 17 estados brasileiros, e abrangendo todos os biomas do país. Outros 16 espécimes correspondem a espécies com ocorrência na Argentina, Bolívia, Guiana Francesa, México, Paraguai e Venezuela. A coleção inclui 14 espécimes-tipos, sendo 4 neótipos, 2 parátipos e 8 topótipos, de táxons que passaram por revisão recente como *Mazama chunyi*, *Odocoileus pandora*, *Mazama rufina*, *Mazama temama*, *Subulo gouazoubira*, *Mazama americana*, *Mazama rufa*, *Bisbalus citus*, e *Passalites nemorivagus*. **Conclusão:** O NUPECCE dispõe de umas das coleções de cervídeos com maior representatividade taxonômica e geográfica na Região Neotropical, possibilitando a realização de inúmeros estudos comparativos e contribuindo para a pesquisa e conservação dos cervídeos neotropicais.

Palavras-chave: MUSEU; COLEÇÃO; CERVÍDEOS NEOTROPICAIS; CONSERVAÇÃO; TAXONOMIA.



ESTUDO PRELIMINAR DA ICTIOFAUNA DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE MATA ATLÂNTICA

PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS BASILIO

Introdução: A Mata Atlântica, um dos *hotspots* mais significativos do planeta, representa a segunda maior floresta pluvial tropical nas Américas. No entanto, encontra-se altamente fragmentada devido ao persistente desmatamento, restando aproximadamente apenas 12% de sua cobertura florestal original. As Unidades de Conservação assumem um papel vital na proteção da fauna e flora presentes nos diversos fragmentos remanescentes da Mata Atlântica. No entanto, as informações sobre a composição da fauna em muitas dessas Unidades de Conservação ainda são escassas. Tornam-se, assim, imprescindíveis estudos de levantamento faunístico, os quais são cruciais para a compreensão das espécies presentes e fundamentais para orientar as medidas de conservação necessárias. **Objetivo:** O objetivo desse estudo é trazer informações preliminares sobre a composição da fauna de peixes da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Floresta da Cicuta, localizada na bacia do Médio Paraíba do Sul no interior do Estado do Rio de Janeiro. **Metodologia:** Os peixes foram coletados através de peneiras de tela mosqueteira, redes de bloqueio (12 e 15 mm) e tarrafa entre nos meses de Setembro e Dezembro de 2021 e Março de 2022 no Ribeirão Brandão, principal corpo hídrico da ARIE Floresta da Cicuta. **Resultados:** Foram coletados 205 exemplares pertencentes a quatro ordens, sete famílias e 16 espécies. A ordem Characiformes foi a mais predominante representando 50% da totalidade de espécies coletadas, seguidas pelas ordens Siluriformes com 25% e Cichliformes e Cyprinodontiformes com 12,5% cada. **Conclusão:** A composição da fauna de peixes da ARIE Floresta da Cicuta era desconhecida até o momento deste estudo e apresentou uma elevada quantidade de espécies para os padrões de riachos da Mata Atlântica o que reforça a importância de áreas protegidas para a conservação de espécies. Observa-se também, a importância de ambientes florestados para a preservação de comunidades aquáticas, dado que a floresta desempenha um papel crucial na disponibilidade de nutrientes que sustentam essas comunidades.

Palavras-chave: MATA ATLÂNTICA; ICTIOFAUNA; RIACHOS; FRAGMENTOS FLORESTAIS; RIO PARAÍBA DO SUL.



SIMILARIDADES DA FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM RIACHOS COM MICROBACIAS DE PAISAGENS PREDOMINANTEMENTE AGRÍCOLAS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

LUCIANO LAZZARINI WOLFF; JHENIFER SIMÕES DOS SANTOS; ROGÉRIO CAMPOS;
TÁCIO DUARTE; CLETO KAVESKI PERES

Introdução: O uso agrícola do solo tem descaracterizado a cobertura nativa das bacias de drenagem e provocado redução e homogeneização da biodiversidade de rios e riachos. Sob forte influência dessas alterações, está a fauna de macroinvertebrados bentônicos, que devido a sensibilidade aos estressores antrópicos tem sua riqueza e diversidade reduzidas. Além disso, o uso intensivo do solo tem gerado uma crescente simplificação biológica dos ecossistemas aquáticos, com conseqüente aumento da similaridade faunística entre diferentes riachos. **Objetivos:** Descrever os atributos ecológicos e verificar o grau de similaridade da fauna de macroinvertebrados bentônicos em 13 riachos de microbacias predominantemente agrícolas da região Oeste do Paraná, Bacia do Paraná 3. **Materiais e Métodos:** Os riachos apresentam de 40 a 86 % da área de suas microbacias, a montante do trecho amostrado, de uso agrícola (*i.e.*, cultivares + pastagens) e foram codificados com as iniciais BR, representando riachos do lado brasileiro do reservatório de Itaipu. As capturas dos macroinvertebrados foram realizadas em agosto de 2022 por meio de amostrador tipo *Surber* (malha 250 μ m), em substrato folhoso de remanso. NMDS (*non-metric multidimensional scaling*), além do cálculo de similaridade de *Bray-Curtis* foram utilizados para descrever a composição dos macroinvertebrados e averiguar suas similaridades entre os riachos. **Resultados:** Foram capturados 25405 indivíduos pertencentes a 50 táxons, com destaque para as famílias de Insecta Chironomidae (n=18919), Leptohyphidae (n=2094) e de Gastropoda Hydrobiidae (n=671). A riqueza de táxons variou de 16 a 29 entre os riachos, enquanto a diversidade de Shannon e equitabilidade estenderam-se de 0,6 a 1,9 e 0,2 a 0,6, respectivamente. A NMDS demonstrou pouca diferença de composição entre os riachos. Apenas os riachos BR17, BR14 e BR09 se destacaram dos demais por apresentarem baixa riqueza, enquanto o BR13 por apresentar maior riqueza (n= 28 táxons). 59% das comparações entre pares de riachos apresentaram entre 40 e 60% de similaridade na composição dos macroinvertebrados, enquanto 38,5% das comparações apresentaram similaridades superiores a 60%. **Conclusão:** Os resultados indicam pouca variação nos atributos ecológicos e elevada similaridade composicional, sugerindo certa homogeneização da fauna de macroinvertebrados de folhoso entre riachos de microbacias predominantemente agrícolas da região.

Palavras-chave: RIQUEZA; DIVERSIDADE; INVERTEBRADOS DULCÍCOLAS; HOMOGENEIZAÇÃO; RIACHOS RURAIS.



***STAPHYLOCOCCUS NÃO AUREUS* EM ESPÉCIES DA ORDEM TESTUDINES**

EDUARDA BEATRIZ RODRIGUES BARBOSA; DENNY PARENTE DE SÁ BARRETO
MAIA LEITE; RAFAELA SILVA SANTOS; TAOANA PERRELLI SARMENTO;
RINALDO APARECIDO MOTA

RESUMO

Durante anos, as espécies do gênero *Staphylococcus* foram objeto de estudo intensivo em seres humanos e animais domésticos. Contudo, estudos envolvendo animais selvagens são escassos. Há registros da presença e da resistência a antimicrobianos de estafilococos provenientes de diversos mamíferos silvestres, aves e inclusive anfíbios. Contudo, os trabalhos relacionados a estafilococos em répteis são limitados. Desse modo, buscou-se isolar *Staphylococcus* spp. em répteis provenientes do Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres de Pernambuco, CETRAS - Tangara. Foram coletadas amostras da orofaringe e da cloaca de répteis pertencentes à ordem Testudines, sendo três animais da família Cheloniidae (espécie *Phrynops geoffroanus*) e 67 da família Testudinidae (espécie *Chelonoidis carbonaria*). As amostras foram encaminhadas e processadas no Laboratório de Diagnóstico de Doenças Infectocontagiosas (LDIC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram incubadas em uma estufa bacteriológica a 37°C, durante 24h e, transcorrido o período, foi utilizando o meio Ágar Sal Manitol para plaqueamento. Foram avaliados o crescimento microbiológico em placas e submetidos à coloração de Gram para determinar as características morfológicas. Foram identificadas 123 colônias sugestivas do gênero *Staphylococcus*. Deste total, 3,25% (4/123) foram isoladas de *P. geoffroanus* (Cágado-de-barbicha), enquanto o restante de 96,75% (119/123) foi obtido de *C. carbonária* (Jabuti-piranga). Entre as amostras, duas colônias foram recuperadas da orofaringe e duas da região cloacal de *P. geoffroanus*, enquanto 87 foram provenientes da orofaringe e 32 da cloaca da espécie *C. carbonária*. Em conclusão, a presente pesquisa sugere que répteis pertencentes à ordem Testudines são principalmente colonizadas por *Staphylococcus* não *aureus*.

Palavras-chave: Répteis; Saúde Única; Microbioma; Bacteriologia; Microbiologia.

1 INTRODUÇÃO

A resistência antimicrobiana (RAM) é um fenômeno em que microrganismos se adaptam aos medicamentos, tornando-os menos eficazes. Este problema, que afeta tanto a medicina humana quanto a veterinária, tem se agravado globalmente, com implicações significativas para a saúde pública. Os agentes patogênicos resistem mesmo na presença de tratamentos farmacológicos, levando a internações mais longas, complicações médicas, recuperação atrasada e a necessidade de medicamentos mais fortes e caros (LIN *et al.*, 2015; MOREL *et al.*, 2020; PALMA *et al.*, 2020). A RAM é um processo natural, resultante da evolução e adaptação dos microrganismos, que é exacerbado pelo uso excessivo e inadequado de medicamentos na saúde humana, veterinária e na agricultura (HWANG; GUMS, 2016; MOREHEAD; SCARBROUGH, 2018).

Dentre os microrganismos resistentes, o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) é notório, demandando medidas preventivas e novas abordagens terapêuticas

(LAKHUNDI; ZHANG, 2018). Os estafilococos são microrganismos onipresentes que prosperam em uma variedade de ambientes, colonizando diversos habitats na biosfera (GÓMEZ-SANZ *et al.*, 2019). O gênero *Staphylococcus* comumente era dividido em dois grupos principais com base na capacidade de coagulação do plasma: *Staphylococcus* coagulase positiva e *Staphylococcus* coagulase negativa (DUQUENNE *et al.*, 2016). No entanto, devido à presença de cepas coagulase variáveis, uma nova classificação surgiu, dividindo o gênero em *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* não *aureus* (SNA) (CONDAS, 2016). O grupo SNA abrange outras espécies do gênero associadas a infecções animais domésticos e silvestres, em seres humanos e de papel fundamental na disseminação de resistência antimicrobiana devido ao transporte de genes de resistência (WUYTACK *et al.*, 2020; LIENEN *et al.*, 2021).

Essas bactérias são encontradas comumente nas narinas e na pele de humanos e animais vertebrados, onde podem atuar como agentes oportunistas causando variadas condições clínicas, incluindo infecções de pele, tecidos moles, ossos, articulações, sistemas respiratório e urinário (TONG *et al.*, 2015; KASPAR *et al.*, 2018). Além disso, foram detectadas em animais domésticos, de produção e em alimentos, sendo menos estudadas em espécies selvagens (WARDYN *et al.*, 2012). Pesquisas revelaram a presença desses microrganismos em mamíferos, aves e répteis (WALTHER *et al.*, 2010). Nos répteis, infecções bacterianas podem afetar a mobilidade, termorregulação, reprodução, sobrevivência e a dinâmica populacional especialmente quando combinadas com estressores de origem humana, representando um desafio adicional para a conservação da vida selvagem (JACOBSON, 2007; FOURNIÉ *et al.*, 2015).

A captura e o tráfico de animais selvagens podem facilitar a disseminação de patógenos, dada a exposição a condições sanitárias inadequadas, alto estresse e interação direta entre humanos e diferentes espécies animais. Esta prática aumenta o risco de espalhamento de estafilococos e de genes de resistência (MATIAS *et al.*, 2018). Contudo, estudos sobre a ocorrência, diversidade e resistência antimicrobiana em estafilococos isolados de animais selvagens, principalmente répteis, ainda são limitados (ESPINOSA-GONGORA *et al.*, 2012; BAGHERI *et al.*, 2018).

Portanto, é vital uma abordagem interdisciplinar que inclua estudos em ambientes além da saúde humana e de animais domésticos. Investigar a presença, diversidade e perfis de suscetibilidade aos antimicrobianos de *Staphylococcus* spp. em animais selvagens, especialmente répteis, é essencial para entender melhor a epidemiologia desses microrganismos e desenvolver estratégias eficazes contra a RAM. Esta abordagem não só beneficia a saúde humana e animal, mas também é crucial para a conservação da biodiversidade (ESPINOSA-GONGORA *et al.*, 2012; BAGHERI *et al.*, 2018). Desse modo, objetivou-se realizar a identificação e análise de espécimes do gênero *Staphylococcus* provenientes de répteis localizados no Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres de Pernambuco, CETRAS - Tangara.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo recebeu aprovação ética da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, protocolo nº 4094160421, e foi registrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob o número AC42592, além de possuir licença do Sistema de Autorização e Informações em Biodiversidade (SISBIO) nº 82873. As atividades de pesquisa ocorreram no Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres de Pernambuco (CETRAS-Tangara), situado em Recife, Pernambuco. O CETRAS-Tangara é encarregado da recepção, reabilitação e destinação adequada de animais silvestres resgatados de situações de tráfico ou vulnerabilidade (IUCN, 2002; IBAMA, 2020).

A coleta de amostras biológicas foi efetuada utilizando *swabs* estéreis, inseridos na

orofaringe e na cloaca dos répteis durante os procedimentos rotineiros de manejo por profissionais qualificados do CETRAS. Os *swabs* foram armazenados em tubos Falcon identificados com caldo Mueller Hinton enriquecido com NaCl 6,5% (ESPINOSA-GONGORA *et al.*, 2012). Transportadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável para manter a temperatura entre 4-10°C, as amostras foram enviadas ao Laboratório de Doenças Infectocontagiosas dos Animais Domésticos (LDIC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco para análise microbiológica e molecular.

Amostras foram obtidas da orofaringe e cloaca de répteis da ordem Testudines, incluindo três exemplares da família Cheloniidae (espécie *Phrynops geoffroanus*) e 67 da família Testudinidae (espécie *Chelonoidis carbonaria*). No laboratório, as amostras foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas. Seguiu-se o isolamento bacteriano em Ágar Sal Manitol, com nova incubação de 24 a 48 horas. Após isso, realizou-se a coloração de Gram para identificar as características morfotintoriais dos agentes isolados (CARTER, 1998). Colônias típicas de *Staphylococcus* spp. no Ágar Sal Manitol foram semeadas, novamente, para aumentar a quantidade de bactérias para extração de DNA genômico. Após 24 horas de incubação a 37°C ($\pm 1^\circ\text{C}$), aplicou-se a técnica de extração térmica de DNA, conforme Fan, Kleven, Jackwood (1995). A concentração e pureza do DNA foram mensuradas usando um espectrofotômetro (Thermo Fisher Scientific, Massachusetts, EUA) com leituras de absorvância a 260 nm, como descreve Brakstad, Aasbakk, Maeland (1992).

Os isolados foram cultivados em caldo BHI (Difco Laboratories Inc., Detroit, EUA), incubados durante a noite e congelados a -80°C com 20% de glicerol como crioprotetor. Posteriormente, foram recuperados em Ágar Sal Manitol e submetidos a análises moleculares para identificar a espécie *Staphylococcus aureus*. A confirmação de *S. aureus* foi realizada por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), amplificando o gene *nuc*, conforme descrito por Kateete, Kimane, Katabazi (2010). Utilizou-se a cepa ATCC® 43300 *S. aureus* subespécie *aureus* como controle positivo e Água Livre de DNA (QIAGEN, Hilden, Alemanha) como controle negativo. Os resultados foram analisados por eletroforese em gel de agarose a 2%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 123 colônias indicativas do gênero *Staphylococcus*. Deste total, 3,25% (4/123) foram isoladas de *P. geoffroanus* (Cágado-de-barbicha), enquanto o restante de 96,75% (119/123) foi obtido de *C. carbonária* (Jabuti-piranga). Entre as amostras, duas colônias foram recuperadas da orofaringe e duas de cloaca de *P. geoffroanus*, enquanto 87 foram provenientes da orofaringe e 32 da cloaca da espécie *C. carbonária* (TABELA 1). Destaca-se que todos esses isolados foram negativos na PCR para o gene *nuc*, portanto, todos pertencentes à classificação de SNA.

Tabela 1. Relação do número de colônias isoladas segundo a espécie e região anatômica.

Nome comum	Nome científico	Orofaringe	Cloaca
Cágado-de-barbicha	<i>Phrynops geoffroanus</i>	2	2
Jabuti-piranga	<i>Chelonoidis carbonária</i>	87	32

Nos últimos anos, observou-se um crescimento mundial na escolha de répteis como pets. Estes bichos exóticos, em particular as tartarugas, estão se tornando cada vez mais populares devido ao seu visual atrativo e temperamento tranquilo (Hossain *et al.*, 2020). Apesar da ascendente adoção de répteis como pets, pesquisas indicam que tais animais podem ser um risco em potencial para a saúde humana (Ramos *et al.*, 2019). Eles têm a capacidade de servir como fontes e potenciais transmissores de agentes infecciosos, tais como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* patogênica e *Leptospira* spp., e ainda podem favorecer a propagação de genes

resistentes a antimicrobianos (Ebani, 2017; Ramos *et al.*, 2019).

Durante anos, as espécies do gênero *Staphylococcus* foram objeto de estudo intensivo em seres humanos e animais domésticos. Contudo, estudos envolvendo animais selvagens são escassos. Há registros da presença e da resistência a antimicrobianos de estafilococos provenientes de diversos mamíferos silvestres, aves e inclusive anfíbios (Ruiz-ripa *et al.*, 2020). Contudo, os trabalhos relacionados a estafilococos em répteis são limitados (Cardoso-brito *et al.*, 2019).

Em investigação recente no Brasil, Santana *et al.* (2022), identificou que 48 de 66 tartarugas examinadas (72,7%) apresentaram positividade para espécies de estafilococos. Especificamente, todos os isolados identificados pertenciam ao grupo *Staphylococcus* não aureus. Entre essas espécies, a *S. sciuri* destacou-se, sendo encontrada em 81,3% das amostras, um valor significativamente superior em comparação com as demais espécies identificadas. Relativamente à resistência antimicrobiana, dos isolados obtidos, 56,2% mostraram resistência a, pelo menos, um dos antimicrobianos testados. Por outro lado, 43,8% dos isolados se mostraram suscetíveis a todos os agentes antimicrobianos. A resistência à penicilina G foi notavelmente alta, afetando 35,5% dos isolados. Outros agentes, como tetraciclina, clindamicina e trimetoprim/sulfametoxazol, também apresentaram resistência, mas em proporções menores. Vale destacar que, em todas as quatro espécies estafilocócicas identificadas, foi possível encontrar isolados resistentes à tetraciclina. Além disso, cada espécie tinha isolados resistentes a mais de um tipo de antimicrobiano, caracterizando a co-resistência. Do ponto de vista da saúde pública, é crucial estabelecer a procedência dos microrganismos relacionados à origem das enfermidades. Assim, a identificação precisa de bactérias patogênicas torna-se fundamental para rastrear os focos e as fontes de contaminação e infecção. É igualmente vital para acompanhar a propagação desses agentes infecciosos dentro, através e para além das comunidades animais (Nagase *et al.*, 2002).

4 CONCLUSÃO

Em conclusão, a presente pesquisa sugere que répteis pertencentes à ordem Testudines são principalmente colonizadas por *Staphylococcus* não aureus. Desse modo, percebe-se a relevância de reconhecer a existência e a variedade de microrganismos nesses répteis. Afinal, esses microrganismos têm impactos significativos tanto para a saúde animal, humana e ambiental, com potencial de influenciar também na propagação da resistência a antimicrobianos.

REFERÊNCIAS

BAGHERI, Bahareh; ZAMBELLI, Paolo; VIGENTINI, Ileana; BAUER, Florian Franz; SETATI, Mathabatha Evodia. Investigating the Effect of Selected Non-Saccharomyces Species on Wine Ecosystem Function and Major Volatiles. **Frontiers In Bioengineering And Biotechnology**, [S.L.], v. 6, p. 0, 13 nov. 2018. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fbioe.2018.00169>.

BRAKSTAD, O.; AASBAKK, K.; MAELAND, J. A. Detection of *S. aureus* by polymerase chain reaction amplification of the nuc gene. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 30, p.1654-1660, 1992.

CARDOSO-BRITO, V. et al. Conjunctival bacterial flora and antimicrobial susceptibility of captive and free-living sea turtles in Brazil. **Veterinary Ophthalmology**, v.22, p.246–255, 2019. Available from: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vop.12584>>. Accessed: May, 3, 2021. doi: <https://doi.org/10.1111/vop.12584>.

CARTER, G. R. **Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária**. São Paulo: Roca, 1988. p.197- 198.

CONDAS, Larissa Anuska Zeni. **Distribution of Staphylococcus non-aureus isolated from bovine milk in Canadian herds**. 2016. 146 f. Tese (Doutorado) - Curso de Veterinary Medical Sciences, University Of Calgary, Calgary, Alberta, 2016.

DUQUENNE, Manon; DERZELLE, Sylviane; FLEUROT, Isabelle; AIGLE, Marina; DARRIGO, Claire; HENNEKINNE, Jacques-Antoine; MUTEL, Isabelle; BOUIX, Marielle; DEPERROIS-LAFARGE, Véronique; DELACROIX-BUCHET, Agnès. Milk maturation temperature and time are key technological parameters to limit staphylococcal enterotoxin production during uncooked semi-hard cheese manufacture. **Food Control**, [S.L.], v. 59, p. 118-127, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.05.003>.

EBANI, V. V. Domestic reptiles as source of zoonotic bacteria: Amini review. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v.10,p.723–728, 2017. Available from: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1995764517305035>>. Accessed: May, 3,2021. doi: 10.1016/j.apjtm.2017.07.020.

FAN, H. H.; KLEVEN, S. H.; JACKWOOD M. W. Application of polymerase chain reaction with arbitrary primers to strain identification of Mycoplasma gallisepticum. **Avian Diseases**. v. 39, p.729-735, 1995.

FOURNIÉ, Guillaume; KEARSLEY-FLEET, Lianne; OTTE, Joachim; PFEIFFER, Dirk Udo. Spatiotemporal trends in the discovery of new swine infectious agents. **Veterinary Research**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 1-9, 28 set. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13567-015-0226-8>.

GÓMEZ-SANZ, Elena; CEBALLOS, Sara; RUIZ-RIPA, Laura; ZARAZAGA, Myriam; TORRES, Carmen. Clonally Diverse Methicillin and Multidrug Resistant Coagulase Negative Staphylococci Are Ubiquitous and Pose Transfer Ability Between Pets and Their Owners. **Frontiers In Microbiology**, [S.L.], v. 10, p. 1-17, 26 mar. 2019. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2019.00485>.

HASMAN, H.; MOODLEY, A.; GUARDABASSI, L.; et al. Spa type distribution in Staphylococcus aureus originating from pigs, cattle and poultry. **Veterinary Microbiology**, v. 141, n. 3–4, p. 326–331, 2010.

HOSSAIN, S. et al. Phylogenetic relationships, virulence and antimicrobial resistance properties of Klebsiella sp. isolated from pet turtles in Korea. **Letters in Applied Microbiology**, v.70, p.71– 78, 2020. Available from: <<https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/lam.13245>>. Accessed: May, 3, 2021. doi: 10.1111/lam.13245.

HWANG, Andrew Y.; GUMS, John G. The emergence and evolution of antimicrobial resistance: Impact on a global scale. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 24, n. 24, p. 6440–6445, 2016.

IBAMA. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. 2020. Sítio eletrônico. Disponível em:. Acesso em 06 abr. 2021.

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, **Guidelines for the Placement of Confiscated Animals**, 2002.

JACOBSON, Elliott R. (Org.). **Infectious Diseases and Pathology of Reptiles: Color Atlas and Text**. 0. ed. [s.l.]: CRC Press, 2007. Disponível em: Acesso em: 6 abr. 2022.

KASPAR, Ursula; LÜTZAU, Alexa von; SCHLATTMANN, Andreas; et al. Zoonotic multidrug-resistant microorganisms among small companion animals in Germany. **PLOS ONE**, v. 13, n. 12, p. e0208364, 2018.

KATEETE, D.P., KIMANI, C.N., KATABAZI, F.A. et al. Identification of *Staphylococcus aureus*: DNase and Mannitol salt agar improve the efficiency of the tube coagulase test. **Ann Clin Microbiol Antimicrob**, v.9, n. 23, 2010.

LAKHUNDI, Sahreena; ZHANG, Kunyan. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 31, n. 4, p. e00020-18, 2018.

LIENEN, Julian; HULLERMEIER, Eyke; EWERTH, Ralph; NOMMENSEN, Nils. Monocular Depth Estimation via Listwise Ranking using the Plackett-Luce Model. 2021 **Ieee/Cvf Conference On Computer Vision And Pattern Recognition (Cvpr)**, [S.L.], v. -, n. -, p. 14595-14604, jun. 2021. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/cvpr46437.2021.01436>.

LIN, Jun; NISHINO, Kunihiko; ROBERTS, Marilyn C.; TOLMASKY, Marcelo; AMINOV, Rustam I.; ZHANG, Lixin. Mechanisms of antibiotic resistance. **Frontiers In Microbiology**, [S.L.], v. 6, p. 1-3, 5 fev. 2015. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2015.00034>.

MATIAS, C.S.L., FERREIRA-SILVA, C., SOUSA, J.G.G. & ÁVILA, R.W. 2018. Helminths infecting the black false boa *Pseudoboa nigra* (Squamata: Dipsadidae) in northeastern Brazil. *Acta. Herpetol.* 13:171-175. https://doi.org/10.13128/Acta_Herpetol-23366 (last access on 07/09/2019).

MOREHEAD, Martha Shawn; SCARBROUGH, Catherine. Emergence of Global Antibiotic Resistance. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 467-484, set. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pop.2018.05.006>.

MOREL, Léo; YAO, Zhibin; CLADÉ, Pierre; GUELLATI-KHÉLIFA, Saïda. Determination of the fine-structure constant with an accuracy of 81 parts per trillion. **Nature**, [S.L.], v. 588, n. 7836, p. 61-65, 2 dez. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-2964-7>.

NAGASE, N., SASAKI, A., YAMASHITA, K., SHIMIZU, A., WAKITA, Y., KITAI, S., KAWANO, J. (2002) Isolation and species distribution of staphylococci from animal and human skin. **J. Vet. Med. Sci.** 64, 245–250.

PALMA, Ernesto; TILOCCA, Bruno; RONCADA, Paola. Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine: an overview. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 21, n. 6, p. 1914, 11 mar. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms21061914>.

RAMOS, C. P. et al. Identification and characterization of *Escherichia coli*, *Salmonella Spp.*, *Clostridium perfringens*, and *C. difficile* isolates from reptiles in Brazil. **BioMed Research International**, v.2019, p.1–9, 2019. Available from: <<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/9530732/>>. Accessed: May, 3,2021. doi: 10.1155/2019/9530732.

RUIZ-RIPA, L. et al. Frequency and characterization of antimicrobial Resistance and Virulence Genes of Coagulase Negative Staphylococci from Wild Birds in Spain. Detection of *tst*-Carrying *S. sciuri* Isolates. **Microorganisms**, v.8,p.1317, 2020. Available from: <<https://www.mdpi.com/2076-2607/8/9/1317>>. Accessed: May, 3, 2021. doi: 10.3390/microorganisms8091317.

SANTANA, Jordana Almeida et al. Isolamento e resistência aos antimicrobianos de estafilococos coagulase negativos recuperados de jabutis saudáveis em Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 52, n. 7, p. e20210354, 2022. <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210354>.

TONG, Steven Y. C.; DAVIS, Joshua S.; EICHENBERGER, Emily; et al. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 28, n. 3, p. 603–661, 2015.

WALTHER, Birgit; WIELER, Lothar H.; FRIEDRICH, Alexander W.; et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated from small and exotic animals at a university hospital during routine microbiological examinations. **Veterinary Microbiology**, v. 127, n. 1–2, p. 171–178, 2008.

WARDYN, Shylo E.; KAUFFMAN, Lin K.; SMITH, Tara C.. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Central Iowa Wildlife. **Journal Of Wildlife Diseases**, [S.L.], v. 48, n. 4, p. 1069-1073, out. 2012. Wildlife Disease Association. <http://dx.doi.org/10.7589/2011-10-295>.

WUYTACK, Francesca; BEGLEY, Cecily; DALY, Deirdre. Risk factors for pregnancy-related pelvic girdle pain: a scoping review. **Bmc Pregnancy And Childbirth**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 1-14, 27 nov. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12884-020-03442-5>.



EFEITOS DE BORDA INFLUENCIAM A PREVALÊNCIA DE ECTOPARASITAS EM AVES SILVESTRES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA

ALEXANDRE FREIRE MARTINS; RANDSON MODESTO COÊLHO DA PAIXÃO; HILDA RAIANNE SILVA DE MELO; TONNY MARQUES DE OLIVEIRA JUNIOR; THOMAZ DE CARVALHO CALLADO

Introdução: As relações parasita-hospedeiro desempenham um papel fundamental na dinâmica das populações naturais. As ações humanas podem alterar os padrões de prevalência de ectoparasitas em aves quando em habitats perturbados. As respostas individuais das espécies tendem a ser bastante complexas e variar bastante a depender dos ecossistemas e estações estudadas. **Objetivo:** Avaliar a prevalência de ectoparasitas em aves ocorrentes na borda e interior de floresta durante a estação seca e verificar se existem diferenças nas respostas intraespecíficas de aves na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba. **Materiais e Métodos:** Foi realizada a captura de aves com redes de neblina durante as primeiras horas da manhã (5:00 às 10:00 h) durante a estação seca (novembro e dezembro de 2023) e realizada a coleta manual de ectoparasitas. Foram distribuídas 2 linhas de 12 redes-de-neblina na borda e outras 2 linhas foram dispostas no interior da floresta, ambas durante 3 dias de amostragens. **Resultados:** Foram capturados 35 indivíduos pertencentes à 16 espécies e 12 famílias. [RM1] As espécies com maior frequência nas capturas foram *Dysithamnus mentalis* (17,1%), *Arremon taciturnus* (14,3%), *Plathyrinchus mystaceus* e *Xenops minutus*, ambas com (11,4%). Foi verificada uma alta prevalência de ectoparasitas em aves ocorrentes na borda que no interior de floresta. De um total de 16 indivíduos capturados no interior de florestal, 6,25% apresentaram presença de micuins e carrapatos e 25 % apresentaram registros de ovos de malófago. Por sua vez, das 19 aves capturadas na borda florestal 5,25% apresentaram presença de micuins e 47,37% de carrapatos. Em relação a presença de ovos de malófago e carrapatos, um total de 47,37% das aves amostradas tiveram registros na borda florestal. **Conclusão:** Nossos resultados são similares a outros estudos que apontam uma alta prevalência de ectoparasitas em zonas de borda florestal. Estes resultados sugerem que, mesmo em áreas protegidas, os efeitos de borda favorecem a maior prevalência de ectoparasitas em comparação ao interior florestal. Apesar disso, sabe-se que outros fatores podem corroborar para esses resultados como a época do ano. Sugerimos que estudos futuros avaliem como essas diferenças entre locais podem afetar outros aspectos biológicos das aves (como peso e morfologia das espécies).

Palavras-chave: CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO; ESPÉCIES AMEAÇADAS; AVES; ECTOPARASITAS; CARRAPATOS.



FATORES DA PAISAGEM DETERMINAM A OCUPAÇÃO LOCAL DO MACACO GLOBALMENTE AMEAÇADO *SAPAJUS FLAVIUS*?

JOÃO CARLOS DA CRUZ ABRAÃO FILHO; CARLOS SALUSTIO-GOMES; ANTONIO JUNIO NONATO DA SILVA; THOMAZ CALLADO; RANDSON MODESTO COELHO DA PAIXÃO

Introdução: Muitos esforços globais têm sido dedicados à compreensão dos fatores que influenciam a ocorrência de espécies, principalmente aquelas consideradas ameaçadas de extinção. O macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) é uma espécie classificada como *Em Perigo* de extinção global, endêmica da porção de Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco, e enfrenta declínios populacionais nas últimas décadas, principalmente devido à perda de habitat. Identificar os fatores que determinam a sua ocupação em habitats altamente fragmentados é essencial para estabelecer estratégias eficazes de conservação. **Objetivo:** Neste estudo buscamos identificar quais características da paisagem afetam a probabilidade de ocupação da espécie levando em consideração a sua detecção imperfeita. **Materiais e Métodos:** Coletamos dados de detecção do macaco-prego-galego por meio de armadilhas fotográficas para um período de 30 dias de amostragem. Estabelecemos 38 pontos geográficos distribuídos em dois mosaicos florestais (Mata da Sucupira Torta e Reserva Particular de Patrimônio Natural Engenho Gargaú), ambos situados na Floresta Atlântica, Paraíba. Utilizamos a modelagem de ocupação *single-season* para testar o efeito de variáveis da paisagem sobre os padrões de ocupação dessa espécie (cobertura florestal, integridade florestal, rugosidade do terreno, distância de estradas, de cursos d'água e da borda florestal). **Resultados:** A ocupação total do *S. flavius* variou entre os fragmentos (Mata Sucupira: $\psi = 0,10$; RPPN Engenho Gargaú: $\psi = 0,94$). Enquanto a rugosidade do terreno ($\beta = 0,561$; peso = 0,66) e a distância de cursos d'água ($\beta = 0,006$; peso = 0,50) influenciaram positivamente as estimativas de ocupação, a distância de estradas ($\beta = -0,004$; peso = 0,43) influenciou negativamente a ocupação do *S. flavius*. **Conclusão:** A compreensão de como múltiplos fatores da paisagem afetam a distribuição local da espécie ainda não está clara, principalmente pelo fato de nossas análises ainda serem pontuais. Recomendamos que estudos futuros analisem se variáveis de sítio (como altura média das árvores e estratificação vertical) determinam melhor a ocupação da espécie do que a estrutura da paisagem.

Palavras-chave: SAPAJUS; PRIMATAS; FLORESTA ATLANTICA; CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO; OCUPAÇÃO.



AVIFAUNA DA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL ENGENHO GARGAÚ, PARAÍBA, BRASIL

ANTONIO JUNIO NONATO DA SILVA, CARLOS SALUSTIO-GOMES, JOÃO CARLOS DA CRUZABRAÃO FILHO, THOMAZ DE CARVALHO CALLADO, RANDSON MODESTO COELHO DA PAIXÃO

RESUMO

Embora a Floresta Atlântica seja considerada um dos ecossistemas mais biodiversos do mundo, também se encontra com um dos mais ameaçados globalmente. As áreas protegidas nesse ecossistema representam uma relevante estratégia para proteger espécies da fauna e flora exclusivas. Este estudo buscou inventariar e atualizar a lista de aves ocorrentes na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú e discutir a importância dessa área protegida para a conservação de aves endêmicas e ameaçadas da Floresta Atlântica no estado da Paraíba. Foram registradas 98 espécies de aves no levantamento qualitativo e quantitativo. Através da contagem por pontos, foram identificadas 4 espécies ameaçadas (*Pyriglena pernambucensis*, *Xenops minutus*, *Automolus lammi*, *Momotus momota*) e uma quase ameaçada (*Conopophaga melanops*). A frequência de ocorrência das espécies ameaçadas esteve abaixo de 5%, enquanto para *Conopophaga melanops* esteve próxima a 20%. Ações de fiscalização são necessárias na RPPN Engenho Gargaú, considerando que a caça ilegal ainda persiste na localidade. Recomenda-se que futuros estudos considerem a detectabilidade imperfeita das espécies e o efeito de preditores ambientais sobre os padrões de ocupação das espécies.

Palavras-chaves: Aves; Conservação; Inventário; Nordeste brasileiro; Floresta Atlântica

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é reconhecida como um dos ecossistemas mais biodiversos do mundo (MYERS et al., 2000). A sua alta heterogeneidade sustenta uma das riquezas globais mais representativas, com altas taxas de endemismo de espécies vegetais e de vertebrados (ESQUIVEL et al., 2019). No entanto, esse ecossistema é explorado desde a época colonial até os dias atuais, principalmente pelo desmatamento, e atualmente a maioria dos remanescentes florestais encontram-se extremamente fragmentados (RIBEIRO et al., 2009). Esse cenário representa uma série de ameaças à conservação da biodiversidade, com destaque para o isolamento das populações naturais e a perda de variabilidade genética.

A Floresta Atlântica abriga mais de 930 espécies de aves, muitas destas classificadas como endêmicas e ameaçadas (DARIO, 2021). As aves desempenham cruciais serviços ecológicos responsáveis pela recuperação das florestas, como a dispersão de sementes e a polinização (SEKERCIOĞLU, 2006). As aves são amplamente reconhecidas como importantes bioindicadores devido à sua capacidade de responder rapidamente às mudanças ambientais, tornando-as excelentes para avaliar e monitorar a qualidade dos habitats onde ocorrem (MORANTE-FILHO et al., 2020).

O objetivo deste estudo foi atualizar a lista de aves, analisar os padrões de ocorrência,

riqueza e abundância e discutir a importância da Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú (doravante RPPN Engenho Gargaú) para conservação de aves endêmicas e ameaçadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A RPPN Engenho Gargaú (7°00'43.84''S, 34°7'24.96''W) representa um dos maiores remanescentes protegidos de Floresta Atlântica do estado da Paraíba (~1059 ha). A vegetação é classificada como floresta estacional semidecidual, com clima predominante tropical com verão seco (As), temperatura média de 25,7 °C e precipitação anual de 1534 mm (IBGE, 2004; ALVARES et al., 2013).

2.2 Coleta de dados

Foi realizado um estudo quali-quantitativo das aves entre maio e dezembro de 2023. Foram aleatorizados 22 pontos geográficos equidistantes a 700 m. Foi utilizado o método de ponto de escuta para registrar a riqueza e quantificar a abundância das espécies (FULLER & LANGSLOW, 1984). Esse método consiste em contar durante 10 min cada indivíduo das espécies ouvidas ou vistas dentro de um raio de 50 m (BIBBY, 1992). Para observação e identificação das espécies em campo, foram utilizados binóculos Nikon 10x42 e softwares de identificação de sons (Merlin e o BirdNet).

As espécies foram classificadas em relação à categoria trófica, que representa as preferências alimentares (TOBIAS et al., 2022), e ao status de conservação da lista nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2024). A classificação taxonômica adotada segue a ordem estabelecida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021).

2.3 Análise de dados

Para analisar as informações de presença e abundância das espécies ameaçadas, foram métricas de Frequência de Ocorrência (FO) e o Índice Pontual de Abundância (IPA). Para as demais espécies as informações de FO e IPA estão ausentes, pois tratam-se de registros ocasionais (ou seja, detecções fora dos pontos de escuta). A FO é expressa em porcentagem e representa a proporção total de ocorrência das espécies observadas em relação ao número total de amostras (VIELLIARD & SILVA, 1990) (Equação 1). Já IPA indica a abundância de cada espécie em função do seu coeficiente de conspicuidade, que considera o número de contatos visuais e/ou auditivos, e a razão entre o número de indivíduos por amostra em relação ao número total de amostras (BLONDEL et al., 1970) (Equação 2).

$$FO = \frac{n^{\circ} \text{ de amostras com registro da espécie}}{n^{\circ} \text{ total de amostras}} \times 100 \text{ (Equação 1)}$$

$$IPA = \frac{n^{\circ} \text{ de indivíduos por amostra}}{n^{\circ} \text{ total de amostras}} \text{ (Equação 2)}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 98 espécies de aves pertencentes à 39 famílias. As famílias mais representativas foram Thraupidae (10,2%), Tyrannidae (9,2%), Trochilidae (6,1%) e Thamnophilidae (6,1%) (Tabela 1).

Foram detectados táxons importantes para conservação (*Penelope superciliaris alagoensis*, *Momotus momota marcgravianus*, *Picumnus pernambucensis*, *Myrmoderus ruficauda*, *Pyriglena pernambucensis*, *Conopophaga melanops*, *Xenops minutus alagoanus*, *Automolus lammi*, *Xipholena atropurpurea*) (Tabela 1). O método ponto de escuta permitiu o

registro de cinco espécies ameaçadas (*M. m. marcgravianus*, *P. pernambucensis*, *A. lammi*, *X. m. alagoanus*). Enquanto registros ocasionais permitiram identificar três táxons ameaçados (*M. ruficauda*, *X. atropurpurea* e *P. s. alagoensis*).

A maior FO foi de 18,18% para a *C. melanops*, enquanto as demais espécies apresentaram valores aproximados a 5% (Tabela 1). O IPA mais elevado também foi registrado para a *C. melanops* (0,227), enquanto as outras espécies apresentaram valores inferiores à 0,045. Esses resultados possivelmente refletem o tamanho populacional mais expressivo de *C. melanops* na área estudada, bem como uma maior facilidade em sua detecção. Algumas espécies apresentaram baixa detectabilidade durante as amostragens, como *M. m. marcgravianus*, devido à sua manifestação sonora grave, contínua e acelerada, e *P. s. alagoensis*, devido à sua baixa atividade vocal.

Invertívoros foi a categoria trófica mais representativa (46,9%), seguida por frugívoros (14,3%), onívoros (14,3%), granívoros (7,1%), nectarívoros (7,1%), vertívoros (5,1%), necrófagos (3%), herbívoros aquáticos (1%) e predadores aquáticos (1%). A predominância de invertívoros parece ser um padrão esperado em florestas tropicais, devido à elevada riqueza observada para o grupo e à alta diversidade de insetos (TOLEDO-LIMA et al., 2014; SCHERER et al., 2005).

Tabela 1. Lista de espécies registradas na RPPN Engenho Gargaú, Paraíba, Brasil. Legenda: N = nº de indivíduos, FO = frequência de ocorrência, IPA = índice pontual de abundância, CAT = categoria trófica (Hba = herbívoro aquático; Fru = frugívoro; Gra = granívoro; Inv = invertívoro; Necro = necrófago; Nec = nectarívoro; Oni = onívoro; Pra = predador aquático; Ver = vertívoro), END = endêmica da Floresta Atlântica, SN = status de conservação nacional e SI = status de conservação internacional (LC = pouco preocupante, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente ameaçado, NA = não avaliado e “-” = subespécie não avaliada).

Espécies	N	FO%	IPA	CAT	END	SN	SI
Anatidae							
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	-	-	-	Hba	Não	LC	LC
Cracidae							
<i>Penelope superciliaris</i> (Nardelli, 1993)	-	-	-	Fru	Sim	CR ¹	NT
Columbidae							
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	-	-	-	Gra	Não	LC	LC
Cuculidae							
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Caprimulgidae							
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Trochilidae							

<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Chrysuronia leucogaster</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Chlorestes notata</i> (Reich, 1793)	-	-	-	Nec	Não	LC	LC
Rallidae							
<i>Rufirallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Charadriidae							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
Ardeidae							
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Pra	Não	LC	LC
Cathartidae							
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	-	-	-	Necro	Não	LC	LC
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Necro	Não	LC	LC
<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	-	-	-	Necro	Não	LC	LC
Accipitridae							
<i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
Trogonidae							
<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Momotidae							
<i>Momotus momota</i> (Camargo, 1961)	1	4,54	0,045	Oni	Sim	EN ²	LC
Galbulidae							
<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
Picidae							
<i>Picumnus pernambucensis</i> (Zimmer, 1947)	-	-	-	Inv	Sim	LC	LC
<i>Picumnus limae</i> (Snethlage, 1924)	-	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC
Falconidae							
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	-	-	-	Ver	Não	LC	LC
Psittacidae							
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
Thamnophilidae							

<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783) -	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Herpsilochmus frater</i> (Sclater & Salvin, 1880)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Myrmoderus ruficauda</i> (Wied, 1831) -	-	-	Inv	Sim	EN	EN
<i>Pyriglena pernambucensis</i> (Zimmer, 1931)	4,54	0,045	Inv	Sim	VU	-
Conopophagidae						
<i>Conopophaga melanops</i> (Pinto, 1954)	4	18,18	0,227	Inv	Sim	NT ³ LC
Formicariidae						
<i>Formicarius colma</i> (Boddaert, 1783) -	-	-	Inv	Não	LC	LC
Dendrocolaptidae						
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Xenopidae						
<i>Xenops minutus</i> (Pinto, 1954)	1	4,54	0,045	Inv	Sim	VU ⁴ LC
Furnariidae						
<i>Automolus lammi</i> (Zimmer, 1947)	1	4,54	0,045	Inv	Sim	EN EN
Pipridae						
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Chiroxiphia pareola</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
Cotingidae						
<i>Xipholena atropurpurea</i> (Wied, 1820)	-	-	Fru	Sim	VU	VU
Rhynchocyclidae						
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hemitriccus griseipectus</i> (Sneath, 1907)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Tyrannidae						
<i>Zimmerius acer</i> (Salvin & Godman, 1883)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	-	-	Inv	Não	LC	LC

<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot,-1819)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Hirudinidae						
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot,-1817)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann,-1823)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson,-1838)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Poliopitilidae						
<i>Ramphocaenus melanurus</i> (Vieillot,-1819)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Fru	Não	LC	LC
Estrildidae						
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Gra	Não	NA	LC
Motacillidae						
<i>Anthus chii</i> (Vieillot, 1818)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus,-1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus,-1758)	-	-	Fru	Não	LC	LC
Passerellidae						
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc,-1792)	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann,-1783)	-	-	Oni	Não	LC	LC
Icteridae						
<i>Cacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	-	-	Inv	Não	LC	LC
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Oni	Não	LC	LC
Parulidae						
<i>Myiothlypis flaveola</i> (Baird, 1865)	-	-	Inv	Não	LC	LC
Thraupidae						
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller,-1776)	-	-	Fru	Não	LC	LC
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Nec	Não	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Gra	Não	LC	LC
<i>Loriotus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert,-1783)	-	-	Inv	Não	LC	LC

<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)	1	4,54	0,045	Oni	Sim	LC	LC
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	-	-	-	Oni	Não	LC	LC
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	Fru	Não	LC	LC

¹ Status de conservação referente a subespécie *Penelope superciliaris alagoensis*. ² Status de conservação referente a subespécie *Momotus momota marcgravianus*. ³ Status de conservação referente a subespécie *Conopophaga melanops nigrifrons*. ⁴ Status de conservação referente a subespécie *Xenops minutus alagoanus*.

4 CONCLUSÃO

A RPPN Engenho Gargaú abriga uma representativa riqueza de aves de interesse para conservação. A presença de espécies ameaçadas demonstra que a área protegida tem cumprido o seu papel ao manter táxons endêmicos e ameaçados da Floresta Atlântica. A caça ilegal observada na localidade pode ser considerada um fator determinante sobre o declínio populacional e baixa detectabilidade de grandes aves, como *P. s. alagoensis*. Recomendamos que ações de fiscalização sejam executadas na tentativa de mitigar essas pressões de caça ilegal na região. Na perspectiva de mudança significativa, as ações contínuas de educação ambiental podem atuar como uma importante ferramenta a ser desenvolvida junto as comunidades locais para valorização ambiental dos serviços ecológicos que essas aves prestam nos habitats em que ocorrem. Estudos futuros que considerem o papel da detecção imperfeita e de preditores ambientais sobre a ocupação local das espécies devem fornecer uma melhor compreensão sobre os padrões de ocorrência de aves endêmicas e ameaçadas nesta área protegida.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N.D.; HILL, D. A. Bird Census Techniques, Second Edition. **In: Bird Census Techniques, Second Edition**. p. 96. 1996.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda**, v. 38, n. 1, p. 55-71, 1970.

DARIO, F. R. Spatial distribution and trophic structure of bird's communities of Atlantic Forest fragments in Brazil. **World News of Natural Sciences**, v. 35, p. 1-24, 2021.

ESQUIVEL, A. et al. Conservation status and challenges of the Atlantic Forest birds of Paraguay. **Diversity**, v. 11, n. 12, p. 247, 2019.

FULLER, R. J.; LANGSLOW, D. R. Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last?. **Bird study**, v. 31, n. 3, p. 195-202, 1984.

IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2004.

MORANTE-FILHO, J. C.; BENCHIMOL, M.; FARIA, D. Landscape composition is the strongest determinant of bird occupancy patterns in tropical forest patches. **Landscape Ecology**, v. 36, p. 105-117, 2021.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

SCHERER, A.; SCHERER, S. B.; BUGONI, L.; MOHR, L. V.; EFE, M. A.; HARTZ, S. M. Estrutura trófica da avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia**, v. 1, p. 25-32, 2005.

SEKERCIOGLU, C. H. Increasing awareness of avian ecological function. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 21, n. 8, p. 464-471, 2006.

TOBIAS, J. A. et al. AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. **Ecology Letters**, v. 25, n. 3, p. 581-597, 2022.

TOLEDO-LIMA, G. S. et al. Richness, composition and trophic groups of an avian community in the Pernambuco Endemism Centre, Alagoas, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, p. 1207-1220, 2014.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**, Recife, p. 117-151, 1990.



MAPEAMENTO DOS MELIPONICULTORES NO CEARÁ: TÉCNICA E CONSERVAÇÃO, NA SERRA, NO MAR E NO SERTÃO

GEORGE ARRUDA DE ALBUQUERQUE; JOÃO YERÚ D'AVILA ALBUQUERQUE

Introdução: No cenário global, as mudanças climáticas constituem uma realidade com efeitos já sentidos em todos os ambientes, de tal maneira que esse tema influi na centralidade da agenda política/governamental internacional. Ademais, outro assunto que emergiu desse debate foi a importância das abelhas como espécies-chave para a manutenção da vida na Terra. Dessarte, em dezembro de 2017, a Organização das Nações Unidas - ONU instituíram o dia 20 de maio como o “Dia Mundial das Abelhas”. Naquela ocasião, as abelhas foram escolhidas por pesquisadores oriundos de vários países como os seres vivos mais importantes do planeta, devido aos serviços ecossistêmicos prestados por essas, sobretudo a polinização, fundamental para a ecologia e a economia mundial. Por conseguinte, em 2017, iniciamos uma pesquisa que tem como foco o desenvolvimento de técnicas de manejo por meliponicultores, na criação, reprodução e conservação de várias espécies de abelhas nativas eussociais. **Objetivo:** Divulgar parcialmente os dados gerados pelo projeto “Tudo gira em torno das abelhas: mapeamento dos meliponicultores no Ceará”, entre 2017-2023. **Materiais e métodos:** Foram realizadas expedições in situ, marcando o local por georreferenciamento com GPS. Os registros foram feitos através de fotografias, gravações, ilustrações científicas, filmagens e anotações no caderno de campo. Outrossim, lançamos mão de entrevistas e de um formulário padrão, que utilizamos com todos os meliponicultores. **Resultados:** (1) Os meliponicultores provêm de diferentes segmentos sociais; (2) Os meliponicultores que visitamos, em grande medida, aprimoram técnicas de manejo já existentes ou desenvolvem suas próprias técnicas, cada um a seu modo; (3) Os meliponicultores estão distribuídos por todas as regiões do Ceará. **Conclusão:** Os meliponicultores aprendem a lidar com as abelhas mediante a participação em cursos, com a troca de conhecimentos em uma rede de relações com outros meliponicultores e, sobretudo, na prática empírica do cotidiano, de maneira inter-relacional; criam, reproduzem e conservam diversas espécies silvestres. Para finalizar, constatei que boa parte dos criadores cultivam plantas melitófilas, ação esta que, além de disseminar espécies atrativas às abelhas, promove a propagação de mudas e, conseqüentemente, a expansão da cobertura vegetal na região.

Palavras-chave: MELIPONICULTORES; TÉCNICA; ABELHAS NATIVAS; CONSERVAÇÃO; EDUCAÇÃO.



USO DE COMPOSTAGEM E CHORUME DE ESTERCO BOVINO NO DESENVOLVIMENTO DO MILHO

WALLEFFI NASCIMENTO BESSA; RITA MARIA COSTA WETLER TONINI;
WILLIAM CRISTIANE TELES TONINI

RESUMO

A crescente poluição ambiental, especialmente na agricultura em massa, tem sido uma preocupação. Nesse contexto, o presente artigo buscou promover uma agricultura mais sustentável no bioma Caatinga, através do plantio de milho na zona rural da cidade de Xique-Xique Bahia, fazendo o uso da adubação orgânica, utilizando compostagem doméstica e chorume de esterco bovino. Foram analisadas 04 tratamentos e 03 repetições (T1 = Controle, T2 = Compostagem, T3- Chorume e T4 = Conjunto). Com isso, foram analisados e comparados os resultados do desenvolvimento da cultura do milho com esse método, visando aumentar a produtividade e adotar práticas financeiramente viáveis e ecologicamente sustentáveis. Portanto, os resultados indicaram que a utilização da adubação em conjunta de chorume de esterco bovino e compostagem favoreceu no melhor desenvolvimento do milho, tanto em tamanho quanto em peso de suas características como: altura e peso da planta, raízes, grãos e sabugos. Incentivando assim a agricultura familiar a seguir um caminho socioambiental responsável.

Palavras-chave: Biofertilizante; Orgânico; Agricultura familiar; Sustentabilidade

1 INTRODUÇÃO

Compreendendo a importância dos recursos naturais para sustentar o crescimento e o desenvolvimento da população, especificamente por meio do uso dos solos e águas disponíveis para a demanda humana, a agricultura é uma atividade necessária para a produção de alimentos para a sobrevivência da espécie. Com isso, fazem-se necessário o controle e redução dos agroquímicos e fertilizantes utilizados no meio agrícola e que podem ocasionar a poluição desses recursos. Logo após a Segunda Guerra Mundial, a demanda por alimento aumentou muito, e com o avanço tecnológico da época, pensou-se em introduzir essas inovações no meio da produção agrícola e com isso surgiu o termo da Revolução Verde ao qual foi um avanço tecnológico na agricultura que ocorreu principalmente entre 1960 e 1970, permitindo um aumento na produção, mas também causando importantes danos socioambientais (Octaviano, 2010).

Diante disso, o crescimento sustentável é uma preocupação global, levando os países a discutirem maneiras de desenvolvimento sustentável e agricultura sustentável para minimizar os impactos ambientais e garantir um futuro melhor para as gerações futuras. De acordo com as afirmações de Castro Neto et al., (2010), a agricultura brasileira tem progredido em direção à sustentabilidade, adotando práticas como agricultura orgânica e integração agropecuária. No entanto, muitos agricultores ainda não respeitam o ambiente e há um alto uso de pesticidas no Brasil, assim como desmatamento para expansão agrícola em larga escala.

A forma adequada de lidar com os resíduos pós-consumo é um desafio importante na sociedade globalizada e segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), os impactos

ambientais causados pelas atividades humanas são recorrentes e ainda não foram completamente elucidados, muito menos, solucionados. A compostagem doméstica é uma prática benéfica em que as pessoas utilizam o composto orgânico residual, em suas hortas e jardins, promovendo uma melhor qualidade de vida e saúde por meio do consumo de alimentos saudáveis, além disso, ainda estão contribuindo para a sustentabilidade ambiental (Philippi Júnior, 2005). No estudo realizado por Mochel Filho et al. (2015), foi comparada a eficiência de diferentes fontes de matéria orgânica na produtividade do capim *Panicum maximum* (cv. Mombaça) e os resultados mostraram que a adubação orgânica não apenas melhorou as características químicas do solo, mas também aumentou a produtividade do capim Mombaça.

Diante disso, considerando a eficácia da agricultura sustentável como uma solução para a poluição no meio agrícola, o presente trabalho teve como objetivo analisar o uso da compostagem e chorume de esterco bovino no desenvolvimento do milho.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na zona rural da cidade de Xique-Xique, Bahia, ao qual conta com uma população de 44.757 pessoas e uma densidade demográfica de 8,81 habitantes por quilômetro quadrado segundo no último censo (IBGE, 2022), tem sua faixa territorial de 5.079,662 km², localizada a uma distância de 587 km da capital Salvador, é pertencente ao centro sub-regional de Irecê, numa propriedade, situada no quilômetro 182 da BA160, sentido Xique-Xique - Barra, a área de pesquisa fica próxima a um dos principais efluentes do Rio São Francisco (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2019).

Foram abertas 12 valas de mesmos dimensionamentos (01 metro de comprimento, 30 cm de largura e 20 cm de profundidade), para 04 tratamentos e 03 repetições em blocos (EMBRAPA, 2010). O espaçamento entre uma vala e outra foi de 02 metros, para assim, evitar contato por infiltração do solo. O espaçamento de um milho para o outro na mesma vala foi de 15 cm de uma planta para a outra (EMBRAPA, 2010). Desta forma, houveram 04 tratamentos, onde T1 = controle (somente água), T2 = chorume, T3 = compostagem e T4 = Chorume e compostagem (50% de cada).

Adotou-se a adubação padrão nos tratamentos de uma vez por semana e o tratamento padrão (sem nenhuma adubação), somente água. As valas que receberam a adubação, receberam 05 litros dos biofertilizante.

Ao final de 45 dias de cultivo foram avaliados os índices produtivos relacionados à: altura da planta (até a inflorescência padrão da planta), o diâmetro do colmo (caule, ao meio da altura da planta) e altura da espiga, todos em centímetro (cm) com uso de uma fita métrica (trena). Também foram pesados (gr) com auxílio de uma balança de precisão (0;01gr) os pesos de raiz, planta (sem as espigas), espiga e sabugo. Depois foi obtido o peso dos grãos com a diferença dos pesos da espiga menos o sabugo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houveram efeitos significativos (tabela 01) nas amostras com adubação de chorume de esterco bovino e compostagem, em relação aos demais que recebiam apenas um destes compostos orgânicos ou nenhum adubo. E da interação entre eles para o peso médio das plantas e produtividade do milho, que influenciaram na produção total dos milhos (Silva et al., 2011).

Tabela 01 - Valores médios e coeficiente de variação dos índices morfométricos do milho (*Zea mays*), produzido em diferentes fontes de adubação.

Variável								
Tratamento	Peso da Raiz	Altura da Planta	Peso da Planta	Altura da Espiga	Peso da Espiga	Peso do Sabugo	Peso dos grãos	Diamêtro do Colmo
Compostagem	248,3a	95,5b	299,3a	19,3a	123,0a	60,3a	62,7b	6,9a
Chorume	155,3b	100,1b	254,7a	17,4b	108,0b	44,3b	63,7b	6,2a
Conjunto	333,0a	142,0a	321,0a	18,4a	154,3a	73,3a	81,0a	6,5a
Controle	85,6c	128,6a	168,3b	16,8b	93,7c	45,0b	48,6c	5,1b
CV (%)	3,7	5,8	3,5	4,1	3,2	4,1	3,9	6,2

Letras iguais, tratamentos similares, letras diferentes, tratamentos desiguais. *Análise de similaridade segundo SAS® Viya estatística.

A estrutura modular das raízes de plantas gramíneas, como o milho por exemplo, possibilita uma resposta rápida às condições ambientais, tornando a planta mais adaptável às mudanças, como a disponibilidade de água e de nutrientes (Magalhães, et al., 2012). Além disso, sua transpiração é o principal fator que governa a absorção de água e nutrientes do solo pelas raízes do milho. Assim, o sistema radicular é responsável por absorver a água e os nutrientes necessários para a fotossíntese da planta, sendo assim, quanto maior a disponibilidade de nutrientes, mais rapidamente a planta vai responder, desenvolvendo suas raízes. Foi possível notar que na adubação de forma em conjunta (compostagem + adubo de esterco bovino) as raízes ficaram maiores e conseqüentemente mais pesadas. Como resultado disso, por terem raízes maiores, ela explora o solo, interceptando água e nutrientes, melhor e mais segura a nutrição da planta (Alves et al, 2021), sendo notório o melhor desenvolvimento de toda a planta e espigas.

De forma semelhante, a altura de espigas teve grande influência sobre o acamamento de plantas. A alta relação “inserção da espiga/estatura” pode alterar o centro de gravidade da planta, provocando o acamamento. No experimento, observou-se que as valas que receberam adubagem conjunta, as plantas se mostraram mais altas e com colmos mais grossos, e os demais tratamentos, em especial o controle, estando mais suscetíveis a quebra do colmo devido aos ventos.

O desenvolvimento do milho tem como a principal base de avaliação, o peso dos grãos do planta e está, ligação direta com sua forma e os tipos de adubação. Em algumas situações, o milho é a principal fonte de alimento diário, como no caso do Nordeste do Brasil, onde é a principal fonte energética para muitas pessoas que vivem no Semiárido (Cruz et al., 2021).

Neste quesito o que continuou sobressaindo nos resultados aos demais, foram as plantas que receberam adubação em conjunto, apresentando um maior índice de peso dos seus grãos e conseqüentemente um maior peso das espigas (figuras 01 e 02).

Figura 01. Peso do sabugo e dos grãos do milho (*Zea mays*), produzido em diferentes fontes de adubação.

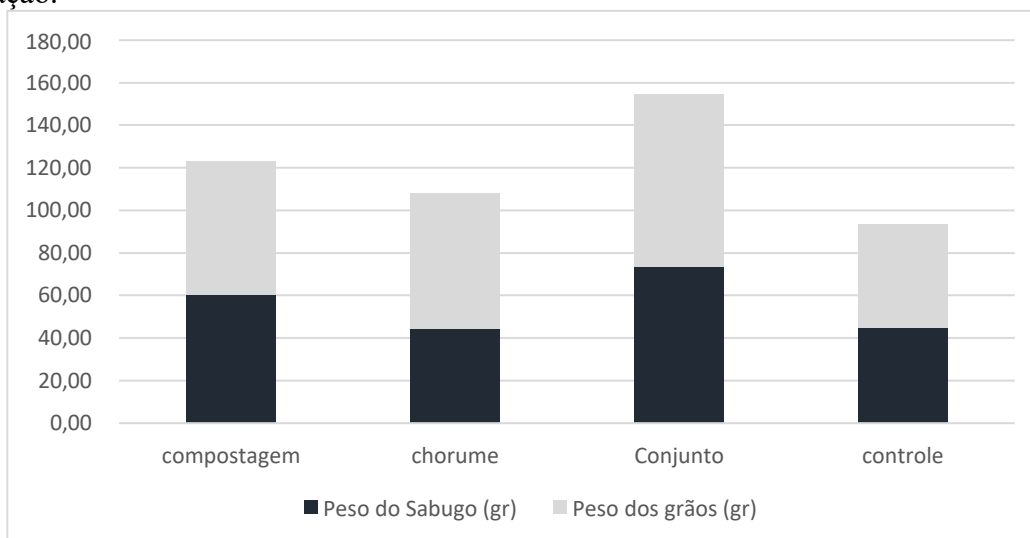
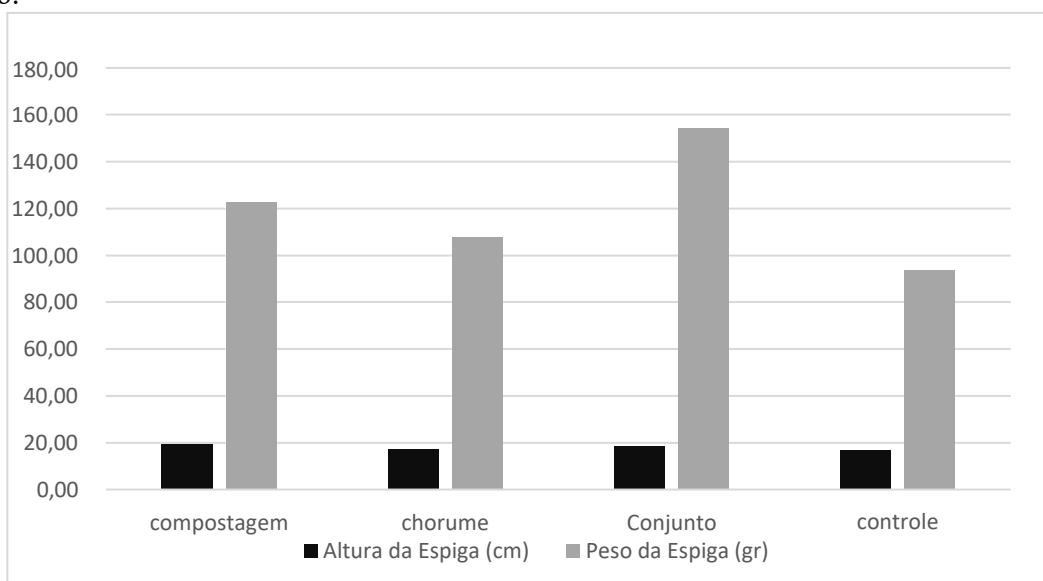


Figura 02. Altura e peso das espigas de milho (*Zea mays*), produzido em diferentes fontes de adubação.



4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a combinação de compostagem e chorume de esterco bovino resultou no melhor desenvolvimento das plantas, com maior tamanho e peso, maior quantidade de espigas e sabugos mais prolíficos em relação aos demais tratamentos. Isso evidencia a eficácia da adubagem orgânica como uma prática sustentável para o equilíbrio entre o meio ambiente e a produção agrícola.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. F.; FRANCO JUNIOR, K. S. ; BRIGANTE, G. P. ; DIAS, M. de S. ; FERREIRA, N. S. Efeitos de diferentes fontes de material orgânico na fertilidade e umidade do solo. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas** (Tupã), v. 15, n. 4, p. 644-659, 2021.

CASTRO NETO, N. ; DENUZI, V. S. S.; RINALDI, R. N.; STADUTO, J. A. R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percorso - NEMO**, Maringá, v. 02, n. 02 , p. 73-95, 2010.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.;MATRANGOLO, W. J. R.; MARRIEL, I. E.; J. A. A. MOREIRA. **Milho Orgânico**. 2021. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/milho-organico>

OCTAVIANO, C. Muito além da tecnologia: os impactos da revolução verde. **Revista Com Ciência**, Campinas, n. 120,p. 01-03. 2010.

MAGALHÃES, J.A., CARNEIRO, M.S. de S., ANDRADE, A.C. , PEREIRA, E.S., SOUTO, J.S. , PINTO, M.S. de C. , RODRIGUES, B.H.N., COSTA, N. de L. e MOCHEL FILHO, W. de J.E. Eficiência do nitrogênio, produtividade e composição do capim-andropogon sob irrigação e adubação. **Archivos de Zootecnia**. V.61 (n.236): p.577-588. 2012.

MMA. **Compostagem Doméstica, Comunitária e institucional de Resíduos Orgânicos: Manual de Orientação**. Brasília, DF, 2018.

MOCHEL FILHO, W. de J. E.; CARNEIRO, M. S. de S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA, E. S.; ANDRADE, A. P. de; CÂNDIDO, M. J. da D. S.; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES, B. H. N.; SANTOS, F. J. de S. e COSTA, N. de L. Produtividade e composição bromatológica de Panicum maximum cv. Mombaça sob irrigação e adubação azotada Yield of Mombaça grass under irrigation and nitrogen fertilization. **Revista de ciencias agrarias**, v.39 (n.1): p. 81-88. 2016.

PHILIPPI JÚNIOR., A.; AGUIAR, A. O. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JÚNIOR., A. (Org.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005. 842p.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DO GÊNERO TEXTUAL TIRINHA EM SALA DE AULA: UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA SENSIBILIZAÇÃO DAS CRIANÇAS DO 5º ANO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA NATUREZA

JANDSON MARCIONILO TAVARES DOS SANTOS

Introdução: Os desenhos exercem enorme fascínio desde cedo na vida dos meninos e das meninas, com isso as tirinhas são um gênero textual de alta capacidade para transmitir mensagens importantes de maneira curta e com uma abordagem lúdica. É necessário fomentar discussões no dia a dia das crianças sobre a importância do meio ambiente para sobrevivência de todas as espécies que ainda estão vivas e presentes em nosso planeta. Por isso – além do incentivo à leitura – com o estudo das tirinhas os alunos refletem sobre práticas de cidadania que devem ser adotadas para salvar o futuro da humanidade, percebendo-se através desses contextos diferentes o que as imagens apresentadas ressaltam e também quais são as atitudes praticadas pelas pessoas que são nocivas à biodiversidade. **Objetivo:** Sensibilizar crianças do 5º ano sobre a importância da natureza através do uso de tirinhas. **Metodologia:** Para realização desta experiência, a revisão bibliográfica é um importante recurso onde o docente seleciona previamente (de maneira qualitativa) algumas tirinhas e em seguida promove discussão com os estudantes. Após a roda de conversa, o professor divide a turma em equipes e orienta que cada grupo traga novas tirinhas para apresentação, onde esses alunos justifiquem cada uma das suas escolhas pelo material coletado na internet, nas revistas, nos gibis e em outras fontes de fácil acesso. **Resultados:** A interdisciplinaridade apresenta-se como resultado positivo no uso de tirinhas, pois as matérias escolares de ciências, língua portuguesa, geografia, educação artística etc. são trabalhadas num contexto mais amplo. Também tem como benefícios a participação ativa demonstrada pelas equipes por meio dos critérios de seleção das tirinhas e ainda o mais importante que é apresentação oral de cada grupo, discutindo pautas ambientais para aprendizagem de todos os educandos. **Conclusão:** A escola é um espaço para aquisição de saberes, por isso compartilhar experiências em grupo fortalece o senso de cooperatividade, envolvimento e responsabilidade perante professores e colegas; a fim de garantir uma rica culminância de atividades que tragam esclarecimentos sobre como o equilíbrio ambiental é necessário para preservação da biodiversidade.

Palavras-chave: ECOLOGIA; DIDÁTICA; INTERDISCIPLINARIDADE; TRABALHO EM GRUPO; CIDADANIA.



COMENTÁRIO SOBRE A AVIFAUNA DE UM BAIRRO ARBORIZADO NA CIDADE GRANDE: UMA EXPERIÊNCIA NA REGIÃO NOROESTE DE SÃO PAULO

NATASHA CERETTI MARIA; MATHEUS DE MORAES DOS SANTOS

Introdução: Um dos territórios do município de São Paulo (SP) que desponta como um dos mais simbólicos frente aos enormes desafios no alcance de um desenvolvimento urbano sustentável, principalmente no enfrentamento da preservação de sua biodiversidade, é o que está nos limites administrativos das subprefeituras Pirituba/Jaraguá e Perus/Anhanguera, na zona Noroeste. Nele, há a presença de grandes áreas vegetadas com a presença de parques municipais e unidades de conservação com fragmentos da Mata Atlântica. Em termos de cobertura vegetal, a região Norte, a qual a zona Noroeste integra, desponta como a segunda região do município de SP com maior cobertura. O grupo das aves é um dos mais estudados em ambientes urbanos e é tratado como bioindicador de qualidade ambiental. A ciência cidadã é um meio revolucionário de envolver a população na pesquisa científica, seja na coleta ou na análise de dados, muito do conhecimento científico atual pode ser impulsionado pela atuação da sociedade civil.

Objetivo: Este trabalho visa divulgar a importância das áreas verdes para a avifauna, focando nas espécies registradas em um bairro da região Noroeste e dispostos em uma plataforma de ciência cidadã. **Relato de Experiência:** A plataforma eBird é voltada para agregar listas feitas e submetidas por observadores de aves. As listas ficam acumuladas em *Hotspots* - pontos em comum que armazenam as listas com dados da biodiversidade de um local específico. Neste trabalho foi analisado o *Hotspot* existente no Bairro Pan Americano (nome na plataforma: São Paulo—Bairro Pan-Americano), que fica no distrito Jaraguá. **Discussão:** Ao todo 128 espécies foram identificadas no *Hotspot*, em listas que cobrem o período que vai de setembro 2017 a outubro de 2022. Espécies florestais como gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*) e chupa-dente (*Conopophaga lineata*); Espécies incomuns na cidade, como o petrim (*Synallaxis frontalis*), beija-flor-de-banda-branca (*Chrysuronia versicolor*) e Acauã (*Herpetotheres cachinnans*). **Conclusão:** Mesmo dentro da maior cidade da América Latina, a região noroeste da São Paulo (SP) se mostra importante para a avifauna, com espécies sensíveis às alterações ambientais. Apesar da proximidade com o perímetro urbano, as áreas verdes ainda são remanescentes florestais conservados o suficiente para garantir recursos para a biodiversidade.

Palavras-chave: BIODIVERSIDADE; AVES; CIENCIA CIDADÃ; MATA ATLÂNTICA; E-BIRD.



PADRONIZAÇÃO DA MENSURAÇÃO DA TEMPERATURA EM ARARA CANINDÉ (*ARA ARARAUNA*) E ARARA PIRANGA (*ARA MACAO*) EM ZOOLOGICO NO SUDOESTE DO PARANÁ

ANDRIEL GUSTAVO FELICHAK; ANA CLARA ALVES RODRIGUES; JOÃO GABRIEL NETO; CÍNTIA MAZON PAROLA; PAULO HENRIQUE BRAZ

RESUMO

A mensuração da temperatura corporal das aves silvestres é um recurso valioso para compreender o estado de saúde, o bem-estar e as adaptações fisiológicas ao ambiente. Esse parâmetro vital é um dos indicadores mais importantes do estado fisiológico do animal e fornece valores significativos sobre suas atividades metabólicas. Alterações no padrão de temperatura para as diversas espécies de aves silvestres, podem ser indicativos de doenças, infecções, situações estressantes, atividade reprodutiva, resposta a predadores, mudanças sazonais e alterações no habitat. Portanto, é indispensável que a prática utilizada para mensuração da temperatura corpórea por profissionais seja eficaz e represente de forma fidedigna a condição do animal. O recurso mais usual atualmente nas clínicas de animais silvestres e em cativeiros, consiste na averiguação da temperatura através de termômetro digital introduzido na cloaca, que por sua vez, pode não fornecer valores seguros, promovendo considerável nível de estresse, ocasionando assim, alterações na própria temperatura corporal, bem como, em valores de frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial sistólica. Nesse ínterim, o fato de aves silvestres, como as araras, serem extremamente sensíveis a manipulação, a minimização de atos que possam provocar situações de estresse, contribui para precaver o número de óbitos. Com base nisso, o intuito deste trabalho é demonstrar a importância da padronização da técnica de mensuração da temperatura corpórea em araras sob diversos pontos anatômicos da superfície corporal (Cabeça, peito, pé, asas, dorso e cloaca), mediante todos os benefícios advindos dessa ferramenta, utilizando para tal um termômetro infravermelho, e como metodologia demonstrativa, a avaliação de araras Canindé (*Ara ararauna*) e araras Piranga (*Ara macao*), realizada no zoológico do Centro universitário UNISEP, localizado no município de Dois Vizinhos, no Sudoeste do Paraná. De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que, mensurar a temperatura de forma simultânea em diferentes localidades da superfície corporal, propicia resultados mais seguros e principalmente colabora atenuando situações de estresse, incumbindo-se a necessidade de metodização deste procedimento na avaliação física.

Palavras-chave: Aves silvestres; saúde animal; estresse; bem-estar; padrões fisiológicos.

1 INTRODUÇÃO

A ordem dos Psitaciformes, possui um total de três famílias: Psittacidae (papagaios, jandáias, araras, periquitos e maracanãs), a Loridae (lóris) e a Cacatuidae (Cacatuas). (VALLE et al, 2008). As araras são consideradas os maiores psitacídeos, destacando-se em detrimento da coloração de sua plumagem ser vistosa, além de possuir outras particularidades como o bico curvo e forte, musculatura bem desenvolvida na região mandibular, cabeça larga e pés curtos. Nesse sentido, as florestas brasileiras apresentam uma atribuição importante, pois tem

papel de abrigar os maiores representantes dos psitacídeos: as araras, que podem ser classificadas em araras azuis (*Anodorhynchus hyacinthinus*, *A. leari* e *A. glaucus*), araras vermelhas (*Ara macao* e *Ara cholopectera*) e arara canindé (*Ara ararauna*).

Nas portarias 117 e 118 de 15 de outubro de 1997, o IBAMA regularizou a criação de espécies silvestres nativas e a comercialização de animais vivos, promovendo um incentivo à criação de aves em cativeiro. Atualmente tem-se observado uma elevada casuística clínica de aves silvestres acarretando um grau maior de estudos clínicos. Entretanto, a escassez de dados clínicos, epidemiológicos e exames complementares limita o diagnóstico de doenças metabólicas e/ou nutricionais em espécies em cativeiro (GODOY, 2001).

Dentre os parâmetros fisiológicos, a temperatura das aves é um dado crucial na verificação do estado de saúde desses animais, e nesse contexto de carência das informações que servem como referência, é de suma importância o conhecimento a respeito de métodos de mensuração que proporcionem menos estresse, evitando a alteração dos valores e consequentemente fornecendo dados relevantes à condição clínica do animal.

A temperatura corporal é um importante parâmetro fisiológico que influencia todas as funções orgânicas de um animal. De acordo com as diferentes formas de promover o aquecimento corpóreo, os animais são classificados em endotérmicos ou ectotérmicos, e pelo modo de manutenção térmica, sendo as aves, endotérmicas.

Ademais, as aves compõem um grupo com diversas diferenças e particularidades anatômicas. Dentre suas peculiaridades ligadas à termorregulação, podem ser citadas o corpo revestido de penas, presença de ranfoteca em diversos tamanhos e formatos, pernas muitas vezes alongadas e não isoladas termicamente e ausência de glândulas sudoríparas. Quando as aves encontram-se em uma zona de perigo ou situação qualquer de estresse, o fluxo sanguíneo aumenta em detrimento da elevação do débito cardíaco pela liberação de catecolaminas, em concomitância, a capacidade de dissipar calor pela superfície é otimizada, acarretando um desequilíbrio homeostático e levando facilmente esses animais ao óbito.

A partir da importância acerca do conhecimento sobre as características e a fisiologia térmica das aves, o estudo tem como objetivo demonstrar a relevância clínica na averiguação da temperatura em diferentes pontos anatômicas da superfície corpórea das araras Canindé (*Ara ararauna*) e Piranga (*Ara macao*), realizado no zoológico do Centro Universitário UNISEP de Dois Vizinhos/PR, pelo grupo de extensão do Serviço de Atendimento a Animais Silvestres (SAAS) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Realeza. Para essa finalidade, utilizou-se termômetro infravermelho, exibindo uma técnica menos invasiva e consequentemente reduzindo o estresse dos animais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta das informações foi realizada pelo SAAS no Zoológico do Centro Universitário UNISEP, localizado no município de Dois Vizinhos, no Sudoeste do Paraná. A equipe efetuou a captura das 5 aves, destas, 1 Arara Piranga e 4 Araras Canindé. As aves estavam situadas em seu recinto onde ambas as espécies ocupavam o mesmo espaço, possuindo identificação individual através de anilhas fixadas nos pés. Dessa forma, a captura sucedeu com a utilização de puçás e luvas de couro, realizando-se a contenção física destes animais, por meio da imobilização de sua cabeça, asas e pés, onde assim, garantiu-se a segurança tanto dos animais, quanto dos envolvidos, processo fundamental para a coleta de dados.

A mensuração da temperatura corpórea foi realizada com auxílio de um termômetro infravermelho, sendo a prática efetivada nas regiões da cabeça, peito, pé, asas e dorso. As informações simultaneamente foram anotadas e processadas em dados através da fórmula matemática: $(0,06 \times \text{Temperatura da cabeça}) + (0,7 \times \text{Temperatura do dorso}) + (0,09 \times \text{Temperatura do pé}) + (0,15 \times \text{Temperatura da asa})$ (Richards, 1971). Através desse recurso

numérico, foi possível obter valores da média da temperatura corporal superficial das araras. Para a aferição da temperatura cloacal, utilizou-se um termômetro digital, introduzindo-o 3 centímetros na cloaca do animal, sendo este lateralizado e mantido por aproximadamente 2 minutos. É necessário ponderar a situação em que as araras se encontravam, vivendo em um ambiente controlado, com abrigo, sombra e água fresca, bem como, vale ressaltar que após as capturas, todo o manejo procedeu-se no ambiente sombreado para que não ocorresse influência da temperatura do ambiente no estudo em questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da mensuração da temperatura corporal superficial das araras Canindé (*Ara ararauna*) e da Arara Piranga (*Ara macao*), com auxílio de um termômetro infravermelho e os valores da temperatura cloacal adquiridos mediante uso de termômetro digital estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Temperatura (T°C) das Araras Canindé e Arara Piranga

Identificação	Cabeça (°C)	Peito (°C)	Pé (°C)	Asa (°C)	Dorso (°C)	Cloaca (°C)	Fórmula
<i>Ara macao</i>	29,4	28,4	32	32,6	33,7	40,7	33,124
322001015412	35,5	28,1	31,4	35,5	31,1	40,2	32,051
PA261	32,7	30,7	29,7	34,2	28,8	41,4	29,925
32001019441	33,2	31,2	32,2	35	31,2	40,8	31,98
32001019456	32,3	34,2	32	41	32,2	39,6	33,508

Com a análise dos dados dispostos, verificou-se que as aves apresentaram maiores valores de temperatura na aferição das asas, destacando-se uma média de 36,3°C. Verificando os demais valores, em segundo lugar com média mais alta, apresentou-se a região da cabeça das aves, com um valor de 32,6°C. Por conseguinte, as regiões dos pés, dorso e peito ocuparam as demais posições, com seus respectivos valores: 31,5°C; 31,4°C; 30,5°C. Dentre os 4 animais da espécie Canindé, a maior temperatura superficial mensurada foi de 35,5°C tanto na região da asa, quanto da cabeça. Já a menor temperatura das araras Canindé foi no peito da ave, com valor de 28,1°C. A respeito da Arara Piranga (*Ara macao*), a média da temperatura corporal superficial situou-se em 33,1°C, com o maior valor (33,7°C) no dorso e o menor (28,4°C) no peito da ave.

Quando comparado os valores médios da temperatura superficial corporal oriundos da mensuração com termômetro infravermelho com os valores da temperatura cloacal advindos do termômetro digital, comprova-se uma diferença significativa. Todos os animais estudados apresentaram temperaturas mais elevadas na região da cloaca, com média aritmética de 40,5°C. Como exemplificação, a arara Canindé de identificação “PA261”, apresentou temperatura média superficial e cloacal, respectivamente de 29,9°C e 41,4°C, denotando um intervalo expressivo, com diferença aproximada de 11,5°C. Ressalta-se que o termômetro infravermelho pode sofrer interferência na hora da mensuração pela distância do termômetro ao animal, temperatura externa e outros fatores. Porém, pela metodologia levar em consideração vários pontos anatômicos do animal e com isso estabelecer uma média térmica corporal, o uso deste aponta maior precisão quando equiparado ao termômetro digital, que por sua vez, proporciona um único valor de um ponto específico.

A utilização do cálculo para determinação da temperatura média corporal superficial das araras, leva em consideração diferentes pontos anatômicos ponderando a anatomia e fisiologia de tais locais. As penas são estruturas acessórias extremamente importantes que

realizam o isolamento da superfície corporal das aves e mantêm uma camada de ar protetora subjacente, retendo temperatura no clima frio e reduzindo a transferência de calor para a pele exposta a altas temperaturas, interferindo na temperatura corporal. (LEWDEN et al., 2017) Tal qual, a manipulação das araras juntamente com a prática do termômetro digital na cloaca, configura-se como um método mais invasivo e promove alto grau de estresse, fazendo com que a regularização da vascularização das diversas áreas do corpo do animal seja alterada na medida que o fluxo sanguíneo aumenta e a capacidade de dissipar calor é otimizada (TATTERSALL et al., 2017). Sendo assim, a metodologia matemática utilizada neste experimento, atenta-se para essas situações sistêmicas da ave, e permite utilizar de todas informações, garantindo um valor médio da temperatura corporal fidedigno.

À vista disso, a temperatura alta na cloaca das araras pode estar associada como resultado de um metabolismo elevado, sendo uma região mais fácil de refletir esse calor por se encontrar próxima a órgãos internos metabolicamente ativos, como intestino e órgãos reprodutivos. Ademais, quando necessário, as aves direcionam o fluxo sanguíneo para a cloaca com intuito de dissipar calor ou ainda, conservá-lo, dependendo das condições fisiológicas e ambientais.

Portanto, para fins de uma análise clínica das aves, com o intuito de averiguação das suas condições fisiológicas, de bem estar e monitoração da saúde, o termômetro digital com fornecimento de um único valor da cloaca, não denota-se tão representativo como o termômetro infravermelho que propicia o alcance da temperatura em vários pontos distintos e consequentemente representa a condição corporal sistêmica.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, a temperatura configura-se como um parâmetro veterinário de suma importância na avaliação do bem-estar e do estado clínico do animal. No que concerne aos animais silvestres, a aferição da temperatura superficial por meio de termômetro infravermelho possibilita uma análise menos invasiva e mais representativa. Portanto, esta pode ser uma técnica adotada com o intuito de minimizar o estresse ocasionado na avaliação das aves silvestres mantidas em cativeiro em zoológicos, bem como, contribuir para diagnóstico de enfermidades.

REFERÊNCIAS

GODOY, S.N. Patologia comparada de psitacídeos mantidos em cativeiro no Estado de São Paulo 2001. 214f. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental Comparada) - **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Universidade de São Paulo.

LEWDEN, A.; ENSTIPP, M. R.; BONNET, B.; BOST, C.; GEORGES, J. Y.; HANDRICH, Y. Thermal strategies of king penguins during prolonged fasting in water. **Journal of Experimental Biology, Strasbourg**, v. 220, n. 24, p. 4600-4611, 2017.

RICHARDS, S.A. The significance of changes in the temperature of the skin and body core of the chicken in the regulation of heat loss. **Journal of physiology**, v.216, p.1-10, 1971.

TATTERSALL, G. J.; CHAVES, J. A.; DANNER, R. M. Thermoregulatory windows in Darwin's finches. **Functional Ecology, Ontário**, v. 32, n. 2, p. 358-368, 2018.

VALLE, Stella de Faria et al. Parâmetros de bioquímica sérica de machos, fêmeas e filhotes de Araras canindé (*Ara ararauna*) saudáveis mantidas em cativeiro comercial. **Ciência Rural**, v. 38, p. 711-716, 2008.



AVIFAUNA DO PARQUE TRIANON: A IMPORTÂNCIA DE UMA ÁREA VERDE NA DISPERSÃO DAS AVES NA PAISAGEM URBANA DE SÃO PAULO, SP, BRASIL

MATHEUS DE MORAES DOS SANTOS; LETICIA MARIA FACCINE

RESUMO

Situado no município de São Paulo, o Parque Trianon é uma área verde cuja vegetação é composta por plantas exóticas e nativas, classificando-o como bosque heterogêneo. Sua localização, junto de tal abundância de natureza, quebra a rotina da população que passa pela avenida paulista, centro da capital. Neste trabalho foi realizado um levantamento das espécies de aves já registradas no Parque Trianon através dos dados disponíveis na plataforma eBird e no inventário de fauna da prefeitura, lançado em 2022. Ao todo, 90 espécies foram contabilizadas e os dados de ambas as fontes foram complementares entre si, mostrando que a participação pública é importante para alavancar o conhecimento sobre a biodiversidade. As áreas verdes urbanas na cidade de São Paulo conectam duas grandes florestas e o levantamento evidenciou espécies de aves não apenas comuns em áreas antropizadas, mas também possuem algum grau de sensibilidade quanto alteração ambiental e que dependem de ambientes florestais. O modelo fonte-sumidouro e a ideia de trampolins ecológicos podem explicar a presença dessas espécies inesperadas em uma região altamente antropizada. Apesar de ser um parque relativamente pequeno, se mostra importante fonte de recurso para as aves que se deslocam pela paisagem urbana. A observação de aves está em constante crescimento no Brasil e a sua importância para a ciência é inestimável. Construir uma ponte entre a população e o meio acadêmico, através de meios como a ciência cidadã, pode alavancar o conhecimento sobre a biodiversidade e o desenvolvimento de trabalhos que poderão vir a subsidiar esforços para a conservação.

Palavras-chave: Aves urbanas; *Birdwatching*; Áreas verdes; Conservação; Ciência cidadã

1 INTRODUÇÃO

Na região centro-oeste do município de São Paulo, mais precisamente na Avenida Paulista, está o parque municipal Tenente Siqueira Campos - vulgarmente conhecido como Parque Trianon. Inaugurado em 1892, seu nome inicial era Parque Villon, homenageando o responsável pelo seu paisagismo e edificações: Paul Villon. Em 1931, teve seu nome alterado para homenagear a um dos envolvidos na revolta do forte de Copacabana, de 1930 (LOUREIRO, 2008). Trata-se, originalmente, de um fragmento florestal que abriga parte remanescente da mata atlântica dentro de seus 48.6m² (SÃO PAULO, 2023).

Classificado como “Bosque heterogêneo”, sua composição vegetal consiste em plantas exóticas e nativas - inclusive com espécies ameaçadas que ainda resistem (ARAGAKI, 2017, SÃO PAULO, 2023). De tudo, o parque é um refúgio verde para quem frequenta a região (KLIASS 1993; ARAGAKI, 2017).

As áreas verdes urbanas são importantes para a população em diferentes aspectos, pois atuam desde a regulação do clima nas cidades, até a promoção de saúde e bem-estar em meio a natureza (COON et al. 2011). Além da importância para as pessoas, as praças, os parques e

terrenos verdes são importantes para a fauna urbana, onde diversas espécies de animais dependem destas áreas arborizadas para encontrar recursos (ARGEL, 1995).

A participação pública está sendo cada vez mais frequente no meio acadêmico: a “ciência cidadã” (SILVERTOWN, 2009). Essa parceria com a população vem contribuindo em larga escala com trabalhos científicos mundo afora pela ampla coleta de dados (MCAFFREY, 2005; BROSSARD et al 2005; COOPER et al 2007; ELLWOOD et al.

2016; ŞEKERCIOGLU, 2012). No Brasil, essa prática foi inicialmente impulsionada por Vital Brazil - primeiro diretor do Instituto Butantan, onde, no século passado, desenvolveu em conjunto com a população o conhecimento sobre acidentes com serpentes (TEIXEIRA et al 2015). Na Ornitologia, a ciência cidadã vem integrando cada vez mais os observadores de aves no meio acadêmico (BHATTACHARJEE 2005; MAMEDE et al 2017). Essa integração ocorre também através dos websites onde os dados são compartilhados em formatos de listas de espécies, sons e fotos, como o eBird (SULLIVAN, 2009). A análise dessas bases de dados pode resultar em informações sobre a história natural das espécies. No Brasil, é um meio de alavancar o conhecimento sobre as aves silvestres (CUNHA & FONTENELLE 2014; MAMEDE et al 2017).

O objetivo deste trabalho é alavancar o conhecimento sobre as aves que frequentam o Parque Trianon, através do levantamento das espécies e destacar a importância de áreas verdes urbanas na dinâmica de dispersão das aves.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado através da análise dos dados disponíveis no eBird e no Inventário de Fauna de 2022 (São Paulo, 2022), cuja finalidade é entender a composição da avifauna presente no Parque Trianon (-23.5623793, -46.6573971). A quantidade total de espécies diferentes, juntando as duas fontes de dados, resultou em uma tabela com o levantamento consolidado das aves da região (Anexo 1) que engloba, além do Parque Trianon (Fig. 1 – 1), a praça Alexandre Gusmão (Fig. 1 – 2) e o Colégio Dante Alighieri (Fig. 1 – 3). Não foram considerados registros identificados apenas a nível de família ou gênero. As espécies foram tabeladas seguindo a proposta taxonômica de Pacheco et al. (2021)

O eBird armazena listas de espécies feitas a partir de saídas de campo. Essas listas podem ser concentradas em *Hotspots*, tanto pessoais quanto públicos - como é o caso do Parque Trianon. Na plataforma é possível visualizar o catálogo geral de espécies registradas, inclusive dados como frequência, abundância, sazonalidade e afins. Para este trabalho, apenas o levantamento das espécies foi feito.

Figura 1 - Imagem aérea da área de estudo.



Fonte: google.com.br/maps/ - Acesso 28/09/2019

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 90 espécies foram previamente registradas na área geral do Parque Trianon e arredores, como a Praça Alexandre Gusmão e o Colégio Dante Alighieri, ambos em quadras vizinhas. As informações presentes nas fontes de dados se complementam, onde podem ser contemplados registros inéditos em cada uma delas, além das espécies comuns residentes no parque.

Na plataforma eBird (EB) foram registradas 86 espécies, algumas de habitats inexistentes no parque, como a garça-branca-grande (*Ardea alba*), o biguá (*Nannopterum brasilianum*) e o quero-quero (*Vanellus chilensis*) - que podem ter sido vistos deslocando-se acima do parque já que não possuem ambientes viáveis para viver nem nos arredores. Espécies florestais que efetuam deslocamento sazonal, como a araponga (*Procnias nudicollis*) (Figura 2-A) e o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*) (Figura 2-B) - que tem uma necessidade maior quanto a qualidade do ambiente (STOTZ, 1996) também constam na lista, e outras igualmente florestais cujos movimentos são desconhecidos, como pica-pau-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*) (Figura 2-C) e tiê-de-topete (*Trichothraupis melanops*) (Figura 2-D). Há registros curiosos e pontuais de espécies incomuns no município, como o beija-flor-cinza (*Aphantochroa cirrochloris*). A presença destas espécies traz questionamentos sobre como os animais dependentes de florestas aparecem e se deslocam pelo meio urbano. O periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), também reportado no eBird, é uma espécie característica do interior que vem colonizando a cidade associando-se aos bandos de periquitos-ricos (*Brotogeris tirica*) (ARGEL, 2001). O inventário de fauna (IF) da prefeitura de São Paulo compila 71 espécies e contém registros históricos de espécies também dependentes de áreas florestais, como o beija-flor-de-banda-branca (*Chrysuronia versicolor*) e o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*). Os bancos de dados se complementam, pois não só o eBird apresentou espécies que não constam no inventário de fauna (EB=19), como o mesmo foi observado ao contrário (IF=5).

Figura 2 (A-D). Fotos: Matheus M. Santos



A cidade de São Paulo está situada entre dois grandes maciços florestais: a Serra da Cantareira ao norte e a Serra do Mar ao sul (SCHUNCK et al. 2019). Ao longo do perímetro urbano da cidade, os parques, praças e demais áreas verdes estabelecem um sistema de trampolins ecológicos que, segundo BENNET (2003), permitem o fluxo de aves (e outros animais voadores) por entre duas grandes áreas florestais.

Complementarmente a proposta de trampolins ecológicos, a presença das espécies mais incomuns no Parque Trianon pode também ser explicada pelo modelo fonte- sumidouro: uma paisagem fragmentada em dois tipos de habitats - um fonte e um sumidouro. Segundo PULLIAM (1988), no habitat fonte a taxa de nascimentos é maior que a taxa de mortes, enquanto o contrário é observado no habitat sumidouro. No entanto, as populações podem ser mantidas localmente pelo fluxo de indivíduos oriundos de áreas “fonte” próximas. Este tipo de modelo é aplicável para espécies que usam tanto ambientes modificados pelo homem, como os seus ambientes nativos.

Segundo COON et al. (2011), a prática de atividades ao ar livre traz melhores resultados na saúde mental das pessoas, baseando-se em incentivos e prazeres ao praticá-las fora dos ambientes fechados. Dentro desta ideia, o *Birdwatching* como atividade a ser realizada dentro dos parques, sendo mais um lazer a ser difundido. É preciso, então, alavancar e incentivar diferentes meios de desfrutar áreas verdes urbanas.

Para além de uma simples prática prazerosa, a Observação de Aves toma seu lugar como uma das principais fontes de dados ornitológicos sobre as aves, contribuindo com informações ao redor do mundo, fomentando a prática da “ciência cidadã” (ALEXANDRINO et al. 2018). As plataformas de ciência cidadã são fontes com abundantes dados que podem ser analisados e convertidos em trabalhos acadêmicos (ALEXANDRINO et al. 2018; SULLIVAN, 2009), mas sempre há também a necessidade de divulgar esta prática, retornando à informação aos cidadãos que os coletaram, mostrando os resultados.

4 CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, é possível concluir que o Parque Trianon é de suma importância para a avifauna, oferecendo recursos suficientes para diferentes espécies de aves, além de ser uma área verde chave para o fluxo de organismos por dentro da cidade de São Paulo. Também foi visto que a ciência cidadã é importante para aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.R. et al. Regiões paulistas carentes de registros ornitológicos feitos por cidadãos cientistas. **Atualidades Ornitológicas**, v. 201, p. 33- 39, 2018.

ARAGAKI, S. Composição florística e estrutura de cinco fragmentos florestais urbanos no município de São Paulo (SP, Brasil) (**Doctoral dissertation, Tese de Doutorado, Instituto de Botânica, São Paulo**). 2017.

ARGEL, M. 1995. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). *Rev. Bras. Zool.* 12(1):110-116.

ARGEL, M. Periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*). 2001. In: www.marthaargel.com.br. Acessado em 23/09/2019

BENNET, A. F. Linkages in the Landscape; The Role of corridors and Connectivity in

Wildlife Conservation. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/268036809_Linkages_in_the_Landscape_The_Role_of_Corridors_and_Connectivity_in_Wildlife_Conservation>

BHATTACHARJEE, Y. Citizen scientists supplement work of Cornell researchers. 2005.

BROSSARD, D. et al. Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. *International Journal of Science Education*, v. 27, n. 9, p. 1099-1121, 2005.

COOPER, C.B. et al. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and society*, v. 12, n. 2, 2007.

COON, J. et al. Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental science & technology*, v. 45, n. 5, p. 1761-1772, 2011.

CUNHA, F.C.R.; FONTENELLE, J.C.R. Registros de tumulto em aves no Brasil: uma revisão usando a plataforma WikiAves. 2014.

ELLWOOD, E. R. et al. Citizen science and conservation: Recommendations for a rapidly moving field. 2017.

KLIASS, R. G. Parques urbanos de São Paulo e sua evolução na cidade. In: **Parques urbanos de Sao Paulo e sua evolucao na cidade**. Pini, 1993.

LOUREIRO, L. PARQUE TRIANON: UMA ÁREA VERDE MEMORÁVEL DA CIDADE DE SÃO PAULO. MONOGRAFIA. 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/35695117/MONOGRAFIA_PARQUE_TRIANON_UMA_%C3%81REA_VERDE_MEMOR%C3%81VEL_DA_CIDADE_DE_S%C3%83O_PAULO_30_09_08_pdf

MAMEDE, S. et al. Ciência cidadã e sua contribuição na proteção e conservação da biodiversidade na reserva da biosfera do Pantanal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 4, p. 153- 164, 2017.

MCCAFFREY, R. E. Using citizen science in urban bird studies. *Urban habitats*, v. 3, n. 1, p. 70-86, 2005.

PACHECO, J.F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. *Ornithol. Res.* 29, 94–105 (2021). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

SÃO PAULO, SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE. 2022. INVENTÁRIO DA FAUNA SILVESTRE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=339539#:~:text=O%20Invent%C3%A1rio%20da%20Fauna%202022,510%20aves%20e%20108%20mam%C3%ADferos.>. Acesso em 07 Abr. 2023

SÃO PAULO, SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE. 2023. TENENTE SIQUEIRA CAMPOS - TRIANON. Disponível em:

<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_centrooeste/index.php?p=5773>. Acesso em 08 abr. 2023

ŞEKERCIOĞLU, Ç. H. Promoting community-based bird monitoring in the tropics: Conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes. **Biological Conservation**, v. 151, n. 1, p. 69-73, 2012.

SCHUNCK, F. et al. (2019) 118 years of ornithological knowledge of a forgotten region of the Atlantic Forest near the largest city in South America. *The Wilson Journal of Ornithology* 131:758-773.

SILVERTOWN, J. A new dawn for citizen science. **Trends in ecology & evolution**, v. 24, n. 9, p. 467-471, 2009.

STOTZ, D. F. et al. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, 1996.

SULLIVAN, B. L. et al. eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. **Biological Conservation**, v. 142, n. 10, p. 2282-2292, 2009.

TEIXEIRA, L. A. et al. Vital Brazil: um pioneiro na prática da ciência cidadã. **Cadernos de História da Ciência**, v. 10, n. 1, 2014.



AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO LIXIVIADO DE MICROPLÁSTICOS VIRGENS E FOTODEGRADADOS PARA O MICROCRUSTÁCEO *NITOKRA SP* (CRUSTACEA, COPEPODA, HARPACTICOIDA)

ALINE PEDROSO GUTERRES; SANYE SOROLDONI GUIMARÃES GOES; GRASIELA LOPES LEÃES PINHO



RESUMO



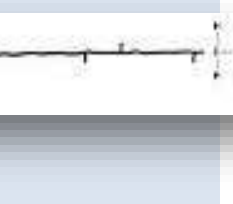
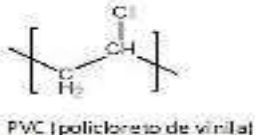
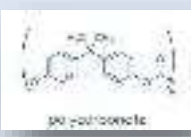
Na presente resenha foi avaliada a toxicidade do lixiviado de microplásticos (MPs) virgens e fotodegradados oriundos dos *pellets* de polietileno de baixa densidade (PEBD) e policarbonato (PC) para o microcrustáceo eurialino *Nitokra sp.* Os MPs foram expostos em laboratório a seco à radiação UV por um período de 8h, e após, foram agitados por 7 dias em solução aquosa para a preparação dos lixiviados a serem usados nos testes de toxicidade aguda. Desse modo, após realização dos experimentos, foi observado que o lixiviado dos MPs de PEBD virgem não apresentou toxicidade aguda, apresentando uma porcentagem de sobrevivência de $90 \pm 10\%$, não apresentando diferença significativa em relação ao controle. Já o lixiviado dos MPs de PC virgem foi tóxico, uma vez que apresentou uma porcentagem de sobrevivência de $76,6\% \pm 5,7\%$, sendo significativamente diferente do controle. Quando avaliamos os lixiviados dos MPs degradados, observamos que a fotodegradação intensificou a toxicidade aguda dos MPs de PEBD significativamente, levando a uma redução de 40% na sobrevivência dos organismos quando comparados com os MPs virgens. Já para o lixiviado dos MPs de PC degradados, apesar de uma diminuição de 10% na média da porcentagem de sobrevivência quando comparado ao PC virgem, a diferença não foi estatisticamente significativa. Portanto, com os testes realizados podemos observar que *pellets* de PEBD e PC podem causar riscos aos organismos aquáticos e o processo de fotodegradação potencializa a toxicidade desses materiais, sendo para o PEBD mais significativa.

Palavras-chave: ecotoxicologia; *pellets*; polietileno; policarbonato e radiação ultravioleta.

1 INTRODUÇÃO

Figura 1: Nomenclatura e fórmula química dos polímeros.

Polímeros	Sigla	Fórmula Química
Polietileno de Baixa Densidade	PEBD	
Polietileno Tereftalato	PET	

Poliestireno	PS	
Polipropileno	PP	
Polietileno de Alta Densidade	PEAD	
Policloreto de Vinila	PVC	
Policarbonato	PC	

Fonte: Próprio autor.

A maior parte dos resíduos sólidos gerados pela população são produtos compostos por plásticos, os quais estão presentes nas atividades antropogênicas que aumentam cada vez mais no planeta Terra e a produção de resíduos plásticos (Godecke; Naime; Figueiredo, 2012). Os plásticos são materiais formados por polímeros orgânicos sintéticos cujas moléculas maiores são compostas pela união de moléculas menores denominadas monômeros. Existem diversos tipos de plásticos, tais como: polietileno de baixa e alta densidade (PEBD, PEAD), polipropileno (PP), poliestireno (PS), policloreto de vinila (PVC), policarbonato (PC) e o polietileno tereftalato (PET). A figura 1 apresenta a fórmula química dos plásticos acima citados. Os tipos de plásticos mais encontrados no ambiente marinho de acordo com (Martins *et al* 2023), são: PEBD com 19%, PET 14%, PS 13%, PP 5%, PEAD 2%, PVC 1% e PC 1%.

Dentre estes, podemos destacar o polietileno (PE), que apresenta uma excessiva resistência à umidade e aos ataques de muitas substâncias químicas, podendo ser aplicado em embalagens e utensílios domésticos (Yao; Seong; Jang, 2022). O policarbonato (PC), por sua vez, proporciona uma transparência e resistência, com uma semelhança de vidro, sendo mais resistente ao impacto, podendo ser sobreposto em janelas de segurança e lentes de óculos (Vargas *et al* 2018). Os plásticos podem ser encontrados no ambiente em diversos tamanhos,

como por exemplo, os microplásticos (MPs) que são considerados uma classe de preocupação emergente medindo de 1 μ m a 5 mm (Montagner; Olivatto; Rocha, 2018), com isso, os microplásticos podem ser divididos em dois tipos, onde os primários são produzidos já na escala micro, sendo inseridos, por exemplo, em cosméticos e fabricados pelas indústrias petroquímicas na forma de *pellets*, os quais são manufaturados em formas variadas desde esféricas até cilíndricas e apresentam colorações diversas (Muñoz et al 2018).

Durante o transporte desses materiais podem ocorrer perdas tanto no deslocamento terrestre quanto no transporte marinho, levando a observação da sua presença em áreas costeiras, como ressaltado na Figura 2.

Figura 2: Pellets do terminal da Praia do Cassino – RS



Fonte: Cedida pela COLIXO – FURG

Os MPs secundários, por sua vez, são resultados da fragmentação de plásticos maiores (macroplásticos e mesoplásticos) presentes no ambiente (Muñoz et al 2018).

No ambiente aquático, os microplásticos são degradados, segundo os autores Li; Li; Ma; Mil; Sun; Tang, (2021), o que resulta na alteração de propriedades úteis do material polimérico, tais como: aumento da porosidade, densidade, e permeabilidade, as quais deixam os MPs frágeis facilitando a fragmentação em partículas ainda menores. Os principais mecanismos de degradação são: biológica, mecânica, foto – oxidativa e térmica, sendo induzido pelo ozônio e hidrólise (Futter; Oliveira; Ribeiro; Rocha; Sá, 2018). De acordo com os responsáveis Gewert; Maclead; Plassmann, (2015), a degradação ocorre geralmente por uma rota abiótica, sendo iniciada termicamente, por hidrólise, ou pela radiação ultravioleta (UV), conhecida como fotodegradação.

Conforme os autores (Rabello & White, 1997) a fotodegradação de resíduos plásticos envolve a absorção da radiação ultravioleta (UV), devido à presença de grupos cromóforos na superfície dos polímeros, induzindo assim reações oxidativas e processos auto catalíticos, ocasionando mudanças nas propriedades dos polímeros, tais como uma redução na sua massa molecular e mudança na sua estrutura química (Figura 3). Durante a fotodegradação, ocorre a formação de subprodutos sendo para o PEBD os ácidos carboxílicos alifáticos, álcool, aldeídos e as cetonas (Futter; Oliveira; Ribeiro; Rocha; Sá, 2018).

Figura 3: Rotas de reações durante a fotodegradação do polietileno de baixa densidade (PEBD)



Fonte: Adaptado de Silva (2021).

Nesse contexto, os testes de toxicidade são realizados com o intuito de avaliar os efeitos variáveis de substâncias em um organismo-teste. Estes organismos são geralmente utilizados em experimentos de laboratório, tendo como base a exposição de organismos testes em condições distintas, visando apresentar efeitos letais ou subletais (Correa; Gehlen; Jahno; Pannizon; Sobral, 2020). Foi usado como organismo – teste o *Nitokra* sp, o qual participa do Reino Animalia, Filo Arthropoda, Subfilo Crustácea, Classe Maxillopoda, Subclasse copepoda, Ordem harpacticoida, Gênero Nitokra (Dornfeld *et al* 2006). Este copépedo é um invertebrado estuarino epibentônico, com aproximadamente 5 mm de comprimento e que serve de alimento para alguns animais marinhos como peixes e crustáceos.

Em vista disso, este presente trabalho tem como objetivo avaliar a toxicidade do lixiviado de MPs (*pellets*), compostos por dois diferentes polímeros (PEBD e PC), virgens e fotodegradados, para o microcrustáceo *Nitokra* sp.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Dois tipos de *pellets* virgens a base de polietileno de baixa densidade (PEBD) e policarbonato (PC) (figura 4), de 5 mm de diâmetro, foram expostos em laboratório a seco à radiação UV, através de um equipamento de radiação UV com uma lâmpada policromática de 400W, havendo variações de picos de intensidade na faixa UV entre (~50.000 e 150.000 a.u).

Figura 4: Da esquerda para a direita, pellets de policarbonato (PC) e de polietileno (PE).



Fonte: Próprio autor.

O cultivo dos organismos foi realizado no Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática (CONECO) do IO-FURG. Os organismos foram

colocados em Erlenmeyer de 1 L, contendo água do cultivo preparada com água ultrapura (Milli Q) com adição de sal marinho artificial (Veromar), numa salinidade de 17 ± 1 (refratômetro portátil). Ao longo do experimento foi realizado o teste de sensibilidade, o qual é muito importante fazer antes da avaliação toxicológica principal para compreender a sensibilidade do cultivo frente a uma substância conhecida. Foi utilizada a substância Dodecil Sulfato de Sódio (DSS) nas seguintes concentrações: 4, 6, 8, 10 e 12 mg L⁻¹, além do controle (água do cultivo) conforme a figura 5, abaixo.

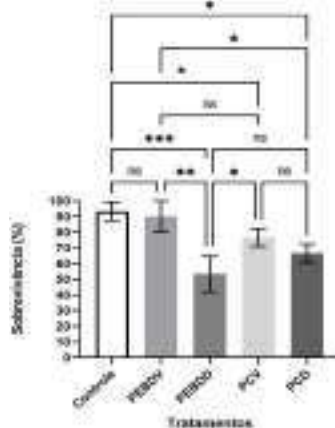
Figura 5: Teste de sensibilidade ao reagente Dodecil Sulfato de Sódio (DSS).



Fonte: Próprio autor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 6: Porcentagens média (\pm desvio padrão) da sobrevivência para a exposição aguda do microcrustáceo *Nitokra* sp ao lixiviado dos microplásticos de polietileno de baixa densidade virgens e degradados (PEBDV, PEBDD) e policarbonato virgens e degradados (PCV, PCD). N=30 organismos. As letras e símbolos indicam o resultado estatístico entre os tratamentos, sendo: ns: não significativo, *: p = 0,03 a 0,01, ** p= 0,0019, *** p = 0,0010.



Fonte: Próprio autor.

No teste de sensibilidade com DSS obteve-se uma CL50 de, 6,86 mg L⁻¹ com intervalo de confiança (IC) entre 4,97 e 7,70 mg L⁻¹. A figura 6 apresenta os resultados obtidos em porcentagem média de sobrevivência (\pm desvio padrão) para a exposição aguda do *Nitokra* sp ao lixiviado dos microplásticos (MPs) polietileno de baixa densidade (PEBD) e policarbonato (PC), virgens e degradados. Os tratamentos apresentaram as seguintes taxas de sobrevivência média \pm desvio padrão: Controle: 93,3 \pm 5,8%; (PEBDV): 90 \pm 10%; (PEBDD): 53,3 \pm 11,5%; (PCV): 76,6 \pm 5,7%; (PCD): 66,6 \pm 5,7%. Observa-se que a porcentagem de sobrevivência do Controle está dentro do estipulado como aceitável ($\geq 90\%$)³². Os resultados mostraram que o lixiviado dos MPs de PEBDV não apresentou diferença significativa para o controle (p= 0,9855). Já o lixiviado dos MPs de PCV foi tóxico, uma vez que apresentou diferença significativa para o controle (p= 0,0160).

Em relação à toxicidade dos MPs virgens para o *Nitokra* sp, apenas o policarbonato virgem (PCV) apresentou toxicidade aguda. Em relação aos lixiviados dos MPs fotodegradados, o polietileno de baixa densidade degradado e o policarbonato degradado (PEBDD e PCD), foram ambos tóxicos para o microcrustáceo. A toxicidade aguda do lixiviado dos MPs de PC virgens pode ser devido a liberação de aditivos ligados de forma covalente com a matriz polimérica, o que facilitaria sua liberação durante o processo de formação do lixiviado. Alguns aditivos que podem estar presentes no PC são os pigmentos, aditivos antichamas e antioxidantes (Soroldoni; Abreu; Castro; Duarte; Pinho, 2017). Já a toxicidade do lixiviado de PC fotodegradados pode ser somada o processo de formação de compostos, tais como: carbonato de difenil, fenilsalicilato e éter dimetílico de bisfenolA (Ziajahromi; Kumar; Neale; Leusch, 2019). Em relação à toxicidade aguda do lixiviado dos MPs do PEBD degradados, elapode ter sido ocasionada tanto devido à formação de compostos resultantes da fotodegradação do polímero, tais como: ácidos carboxílicos, cetonas e lactonas (Gewert; Macleod; Breitholtz, 2021), quanto pela presença de aditivos PEBD descritos na literatura, tais como: aditivos fenólicos (antioxidantes primários) e os fofitos como antioxidantes secundários (Gewert; Macleod; Breitholtz, 2021).

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho, avaliou a toxicidade aguda do lixiviado dos microplásticos (MPs, *pellets*) virgens e fotodegradados dos polímeros polietileno de baixa densidade (PEBD) e policarbonato (PC) para o *Nitokra* sp. A partir dos resultados pode-se concluir que o lixiviado dos MPs de PC virgens foi tóxico para o microcrustáceo. Por outro lado, os lixiviados dos MPs de PEBD e PC fotodegradados intensificaram a toxicidade das partículas quando comparados aos MPs virgens, sendo esse incremento mais significativo para o PEBD.

REFERÊNCIAS

GODECKE M.V, NAIME R.H, FIGUEIREDO J.A.S. O consumismo e a geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. REV. ELET EM GEST EDUC TEC AMB, 2012;8: 1700 – 1712.

MARTINS J. 14 tipos de plásticos que acabam nos oceanos – be the story 2023. <https://www.be-the-story.com/pt/plastico/14-tipos-de-plastico-que-acabam-nos-oceanos/> - Accessed Fevereiro 8, 2023.

YAO Z, SEONG HJ, JANG YS. Environmental toxicity and decomposition of polyethylene. ECOTOX ENVIRON SAFE, 2022; 242: 113933.

AGUIRRE - VARGAS F. *Thermoset Coatings*. IN: THERM ELS, 2018; 369-400 p.

ROCHA DAVF, OLIVATTO GP, MONTANGNER CC. Caracterização da degradação dos termoplásticos polietileno e polipropileno. REV QUÍM, 2018; 10: 1968 – 1989.

MUÑOZ NM. Adsorción de contaminantes en microplásticos en ambientes marinos; Tesis de Maestra, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, Cidade do México, 2018; 84 p.

LI Y, SUN Y, LI J, TANG R, MIL Y, MA X. Research on the Influence of Microplastics on Marine Life. EARTH ENV SCI T R SO, 2021; 631.

SÁLC, OLIVEIRA M, RIBEIRO F, ROCHA TL, FUTTER MN. Studies of the effects of

microplastics on aquatic organisms: What focus our efforts in the future? SCI TOTAL ENVIRON, 2018; 645: 1029 – 1039.

GEWERT B, PLASSMANN MM, MACLEOD M. Pathways for degradation of plastic polymers floating in the marine environment. ENVIRON SCI PROC IMP, 2015; 17: 1513–1521.

RABELLO MS, WHITE JR. Fotodegradação do Polipropileno. Um processo Essencialmente Heterogêneo. POLÍMEROS: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, abril/junho, 1997; 47-57.

PANNIZON J, CORREA M.Z, GEHLEN G, SOBRAL P, JAHNO, V.D. Microplásticos e efeitos ecotoxicológicos: uma abordagem crítica. SEM DE PÓS-GRAD. FEEVALE. 2020; v.13.

DORNFELD CB. Utilização de análises limnológicas, bioensaios de toxicidade e macroinvertebrados bentônicos para o diagnóstico ambiental do reservatório de Salto Grande (Americana, SP); DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, São Paulo, 2006. 27 p.

SOROLDONI S, ABREU F, CASTRO IB, DUARTE FA, PINHO GLL Are antifouling paint particles a continuous source of toxic chemicals to the marine environment? J HAZARD MATER, 2017; 330: 76-82.

ZIAJAHROMI S, KUMAR A, NEALE PA, LEUSCH FDL. Effects of polyethylene microplastics on the acute toxicity of a Synthetic pyrethroid to midge larvae (*Chironomus tepperi*) in synthetic and river water. SCI TOTAL ENVIRON, 2019; 671: 971 – 975.

GEWERT B, MACLEOD M, BREITHOLTZ M. Variability in Toxicity of Plastic Leachates as a Function of weathering and Polymer Type: A screening study with the Copepod *Nitocra spinipes*. BIOL BULL, 2021; 240: 191 – 199.



BEM-ESTAR E CONSCIENTIZAÇÃO QUANTO AOS CUIDADOS COM ANIMAIS: INFORMAÇÕES BÁSICAS AOS ALUNOS DO ENSINO PÚBLICO FUNDAMENTAL

ALESSANDRA LONTRA SANCHES LINO MORAES; ALINNA SILVA LENG RUBER;
ADOLFO CARLOS BARRETO SANTOS

Introdução: As relações humanas com animais de companhia evoluíram, conferindo-lhes status de membros da família, implicando responsabilidade legal e moral. O bem-estar animal está ligado a necessidades físicas, comportamentais e mentais. A falta de cuidados adequados resulta em maus-tratos. Estratégias educacionais, como atividades lúdicas e extensão universitária, promovem o respeito e melhoram o bem-estar animal. **Objetivos:** O objetivo do estudo foi informar a comunidade sobre o bem-estar e o cuidado responsável com os animais e a comunidade. **Metodologia:** Em uma escola pública de Nova Iguaçu, RJ, foi implementada educação humanitária para crianças de 4 a 11 anos, focada no bem-estar animal. Recursos pedagógicos incluíram palestras e brincadeiras com animais, enfocando bem-estar animal, guarda responsável e saúde pública. Posteriormente, foi realizado um questionário com 90 alunos para avaliar o impacto do projeto. **Resultados:** Ações formais de educação humanitária foram realizadas com 90 alunos da Escola Municipal Guinle, Nova Iguaçu, RJ abordando bem-estar animal e guarda responsável. Material informativo foi distribuído a 90 pessoas, incluindo alunos, professores e demais funcionários da escola. Investigação recente destaca falta de conhecimento sobre cuidados com animais. Extensão universitária promoveu educação humanitária e bem-estar animal, ampliando o conhecimento e atuação nessa área. Atividades lúdicas despertaram interesse dos alunos, facilitando aprendizado. Abordagem consciente de cantiga tradicional também foi adotada para promover respeito aos animais. **Conclusão:** As crianças aprenderam sobre bem-estar animal ao ouvir os batimentos cardíacos de cães e aprender sobre alimentação e cuidados. Compreenderam a sensibilidade dos animais e a importância de uma alimentação adequada. Algumas modificaram comportamentos em casa, demonstrando a promoção do bem-estar animal. Compreenderam a importância dos animais no meio ambiente.

Palavras-chave: BEM-ESTAR ANIMAL; HUMANIZAÇÃO DOS ANIMAIS; COMPORTAMENTO ANIMAL; EDUCAÇÃO AMBIENTAL; EDUCAÇÃO HUMANIZADA.



ZOOFARMACOGNOSIA E SUA IMPORTÂNCIA

ALICE BARCELOS SOARES BALDAS DA COSTA

Introdução: A zoofarmacognosia indica o comportamento de animais em se automedicar, ou seja, por meio do consumo de plantas não nutricionais, os animais silvestres tendem a prevenir ou controlar doenças. Assim, pesquisas de campo são realizadas para certificar quais os possíveis alimentos possuem esses efeitos farmacológicos e auxiliar na descoberta de novos medicamentos humanos e animais. **Objetivo:** Objetivou-se evidenciar a importância dos estudos sobre zoofarmacognosia, uma vez que podem auxiliar no uso adequado das plantas com efeito medicamentoso tanto para a saúde animal, quanto para a humana. **Metodologia:** Tratou-se de uma revisão da literatura, a qual foi utilizada como base de dados as plataformas *PubMed* e Portal Periódicos Capes, adotando o descritor “*Zoopharmacognosys*”. Os artigos selecionados foram limitados ao período de 2018 a 2024. Dentre o conjunto total de 23 obras, foram criteriosamente escolhidos cinco artigos para serem objeto de estudo, permitindo a posterior análise e discussão do tema em questão. **Resultados:** O comportamento de automedicação realizado pelos animais ocorre, geralmente, na forma preventiva ou terapêutica. Dessa forma, nesses momentos, o consumo de plantas, cascas de árvores ou outras substâncias não nutricionais, ou seja, que não fazem parte da dieta regular dos animais, pode ocorrer. Esse comportamento pode ser dividido em três: a ingestão, que inclui deglutir e mastigar algumas sementes, plantas e caroços, é o mais observado pelos pesquisadores; Os tópicos, que consiste em esfregar a pele e os pelos nas árvores ou plantas; E, por fim, a fumigação de ninhos, para cuidados com os filhotes. Pesquisadores já observaram macacos e chimpanzés mastigando folhas e raízes de *Vernonia amygdalina* e *Albizia grandibracteata*. Muitas dessas plantas possuem ação antiparasitária, anticancerígena, anti-inflamatória, repelente de insetos, antibiótica, entre outras que auxiliam na sobrevivência do animal. **Conclusão:** Sabe-se que esses recursos geram bem-estar para os animais, combatendo doenças e ajudando em tratamentos. Dessa forma, as pesquisas e estudos sobre zoofarmacognosia são essenciais para uma melhor compreensão das combinações de plantas utilizadas com o intuito farmacológico pelos animais e para a descoberta de compostos eficazes para tratamentos humanos.

Palavras-chave: ZOOFARMACOGNOSIA; AUTOMEDICAÇÃO; COMPORTAMENTO ANIMAL; PLANTAS MEDICINAIS; FARMACOLOGIA.



DIVERSIDADE MORFOLÓGICA ENTRE MACHOS E FÊMEAS DE HOPLOSTERNUM LITTORALE

LARISSA LEAL JORGE; LUCIANO NEVES DOS SANTOS

Introdução: *Hoplosternum littorale* (Pisces, Callichthyidae), popularmente conhecido como “tamboata” ou “camboatá”, é um bagre de tamanho médio (< 25 cm de comprimento padrão - CP), com o corpo recoberto de placas dérmicas. O tamboatá habita geralmente ambientes lênticos, eventualmente anóxicos, de zonas equatoriais e tropicais. Dimorfismo sexual pode ser definido pela variabilidade morfológica entre indivíduos da mesma espécie, mas de sexo diferentes. A identificação dessas assimetrias é importante para evitar equívocos na identificação de espécies (i.e. proposição de espécies novas, enquanto na realidade são variações da mesma espécie entre machos e fêmeas).

Objetivo: Comparar machos e fêmeas de *H. littorale* em relação aos atributos morfológicos disponíveis na literatura, em especial ao tamanho alcançado (CP), e ao tamanho relativo e forma do espinho da nadadeira peitoral. **Materiais e métodos:** Foram analisados seis artigos publicados e compilados a partir de busca no Google Scholar sobre a espécie que continham informações sobre o período reprodutivo da mesma e dos atributos morfológicos dos indivíduos de *H. littorale* analisados em cada trabalho. As características encontradas foram comparadas com 97 exemplares examinados, a fim de identificar padrões morfológicos diferenciados entre machos e fêmeas. **Resultados:** Foi possível apontar diferenças morfológicas entre os sexos em relação ao CP e no tamanho e formato do espinho associado a nadadeira peitoral desses peixes. Os machos alcançaram os maiores CPs podendo superar 16,8 cm, limite este não superado pelas fêmeas da espécie. Durante o período reprodutivo (época chuvosa), os machos desenvolvem um espinho mais robusto acompanhado de uma curvatura na extremidade posterior do mesmo, em formato de gancho. Ao observar indivíduos do sexo masculino em cativeiro, foi constatado que tal espinho mais desenvolvido é utilizado com o intuito de proteger e carregar materiais para confecção de seus ninhos, sendo flutuantes e, geralmente, confeccionados por machos solitários a partir de bolhas e fragmentos de vegetação local. **Conclusão:** Portanto, tendo em vista as informações encontradas, pode-se confirmar a diversidade morfológica e logo a existência de dimorfismo sexual entre machos e fêmeas de *H. littorale*, estando essas aparentemente relacionadas ao período reprodutivo e a construção de ninhos pelos machos.

Palavras-chave: ; TAMBOATA; CALLICHTHYIDAE; DIMORFISMO SEXUAL; MORFOLOGIA.



A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA GENÉTICA DE UM IMPORTANTE RECURSO FLORESTAL PERTENCENTE À FLORA DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

JOÃO VICTOR MARIGLIANI MELO LIMA; BRUNO TRINDADE DE SOUZA FERREIRA; THÂMARA MOURA LIMA

RESUMO

A exploração das florestas tropicais é responsável por reduzir a quantidade de recursos genéticos, como a castanheira *Bertholletia excelsa* Bonpl.,. Sob essa ótica, percebe-se a necessidade de pesquisas de melhoramento genético, com intuito de desenvolver projetos de conservação do germoplasma e aumentar a produção. Portanto, este trabalho teve como objetivo identificar as principais revistas científicas e instituições responsáveis por divulgar e desenvolver pesquisas de melhoramento da *Bertholletia excelsa* Bonpl., e em seguida destacar os objetivos desses estudos e as ferramentas de análise de maiores destaques. O presente estudo trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura sobre pesquisas genéticas, sobretudo o melhoramento genético da *Bertholletia excelsa*. A plataforma de busca foi o *Google Acadêmico*, com coleta de artigos científicos publicados somente periódicos em período indefinido. Os termos de busca utilizados foram: i) Melhoramento genético *Bertholletia excelsa* ii) Breeding *Bertholletia excelsa*. Foram levantados 21 artigos científicos, os quais posteriormente foram sistematizados em planilha *excel (Microsoft Office Excel)*, de acordo as informações das instituições envolvidas, objetivos de pesquisas e ferramentas de análises. Para análise dos dados quantitativos foi estimado a frequência relativa (%), enquanto para os dados qualitativos foi realizada nuvem de palavras pelo *software Word Clouds*. A produção científica na perspectiva genética de um importante recurso genético da biodiversidade amazônica, que é a castanha, está atrelada majoritariamente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), assim como outras instituições de pesquisas do estado do Mato grosso. Tais centros de estudos concentra foco de investigação na avaliação de variação dentro e entre populações. Dentre as ferramentas de análises destacam-se a biometria e o uso de marcadores moleculares. O contexto de pesquisa genética, sobretudo o melhoramento genético da castanha é uma oportunidade de traçar estratégias para conservação genética *in situ e ex situ* de uma espécie que demanda tais ações, considerando a exploração desta.

Palavras-chave: recurso genético; florestas tropicais; germoplasma, conservação *in situ*; genética de populações

1 INTRODUÇÃO

Bertholletia excelsa Bonpl., da família Lecythidaceae e de nome popular Castanheira, possui, segundo Wadt et al. (2008), um dos Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) mais extraídos e exportados de toda a região amazônica, a Castanha-do-pará. É considerada um recurso genético de alto valor da Amazônia, devido a grande aceitação tanto no mercado nacional quanto internacional. A espécie desempenha um importante papel social, fornecendo alimento e renda para as comunidades locais, incluindo os povos indígenas, através docomercialização de suas sementes descascadas e in natura (PEREIRA et al., 2019).

O desflorestamento oriundo da extração intensa dos recursos madeireiros e das mudanças no uso da terra, para cultivos anuais e pastagens, tem exercido demasiadas pressões sobre os produtos florestais não madeireiros, particularmente sobre a castanha-do-pará (HOMMA et al., 1996). Dessa forma, o melhoramento genético da *Bertholletia excelsa* Bonpl. torna-se de grande importância, uma vez que o conhecimento das técnicas genéticas, como o da biometria, pode fornecer informações úteis para conservação e exploração de recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos (GUSMÃO et al., 2006).

A exploração antrópica em florestas tropicais é responsável por reduzir a quantidade de recursos genéticos de diversas espécies florestais, como a castanheira. Sob essa ótica, percebe-se a necessidade de pesquisas de melhoramento genético, com intuito de desenvolver projetos de conservação do germoplasma e aumentar a produção. Portanto, este trabalho teve como objetivo identificar as principais revistas científicas e instituições responsáveis por divulgar e desenvolver pesquisas de melhoramento da *Bertholletia excelsa* Bonpl., e em seguida destacar os objetivos desses estudos e as ferramentas de análise de maiores destaques.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura sobre pesquisas genéticas, sobretudo o melhoramento genético da *Bertholletia excelsa* Bonpl. A plataforma de busca foi o Google Acadêmico, com coleta de artigos científicos publicados em periódicos em período indefinido. Os termos de busca utilizados foram: i) Melhoramento genético *Bertholletia excelsa* ii) Breeding *Bertholletia excelsa*. Foram levantados 21 artigos científicos, os quais posteriormente foram sistematizados em planilha excel (*Microsoft Office Excel*), de acordo às informações sobre as instituições envolvidos, objetivos de pesquisas e ferramentas de análises. Para análise dos dados quantitativos foi estimado a frequência relativa (%), enquanto para os dados qualitativos foi realizada nuvem de palavras pelo *software Word Clouds*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das análises dos dados, foi observado que a instituição de maior destaque relacionada ao melhoramento genético da *B. excelsa* foi a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com maior volume de pesquisas com o tema (Tabela 01). A instituição obteve maior aparição dentre as 20 restantes, fato que caracteriza a instituição como importante no campo da pesquisa do Brasil. Isso pode ser explicado pela manutenção de banco de germoplasma, assim como realização de programas de melhoramento da EMBRAPA. Além disso, foi detectada a relevância da UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso) e da UFMT (Universidade Federal do Mato Grosso). Tal resultado é compreensível considerando que o estado do Mato Grosso possui significativa produção silvicultura da espécie (MARTINS et al., 2023), refletindo alta produção de amêndoas (2.179 toneladas) (IBGE, 2018). Também é notória, a participação das instituições da região Sudeste e Norte do Brasil, como a UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) e a UFRR (Universidade Federal de Roraima) respectivamente, com frequência relativa igual a 4,65% para ambas.

Tabela 1. Frequência relativa de Instituições envolvidas na realização de trabalhos associados ao melhoramento genético da *B. excelsa*

Instituições	Frequência relativa (%)
UFMT	9.30
UNESP	2.33
UFV	4.65
UEMT	4.65
EMBRAPA	25.58

UFAC	4.65
UFSCar	4.65
IPEAN	2.33
UFMS	2.33
UFSM	4.65
UFPB	2.33
UNB	2.33
IFRR	2.33
UFRR	4.65
UNEMAT	6.98
ESALQ	2.33
UNICAMP	4.65
Centro de Pesquisa Agloflorestal de Roraima	2.33
IFAM	2.33
Universidade de Oxford	2.33
UFLA	2.33

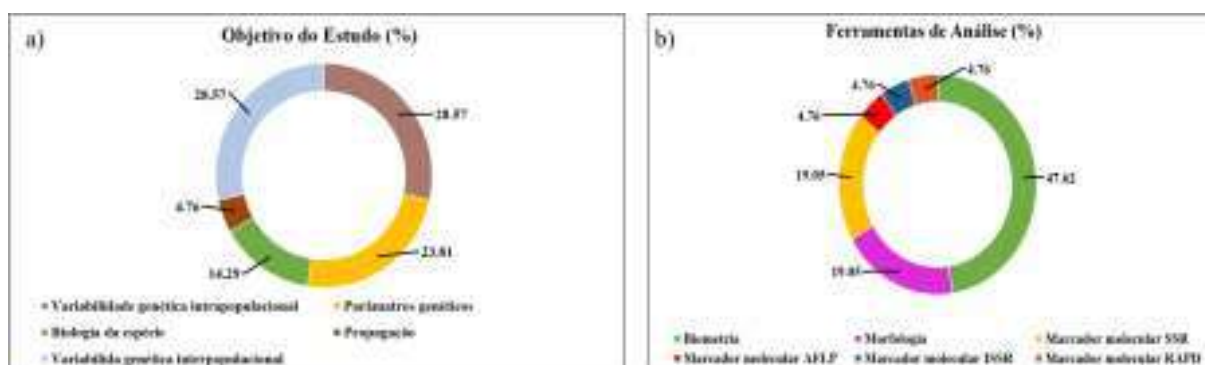
Em relação aos periódicos com publicação associadas ao tema, merece destaque a frequência de publicações da revista GMR (*Genetics and Molecular Research*) (14.29%) e também a *Scientia Florestalis* (9.52%) como revista brasileira de relevância em relação alta proporção de publicações (Tabela 2). Devido a maioria das pesquisas levantadas na presente revisão de literatura possuem trabalhos de diversidade genética molecular, ocorre direcionamento de publicação em periódicos com escopo da área de genética molecular, tal como a GMR. Por outro lado a *Scientia Florestalis* por ser um periódico voltado para espécies florestais, reúne artigos que contribuem para base de conhecimento associado a produção florestal.

Tabela 2. Frequência relativa de periódicos com publicação de trabalhos relacionados ao melhoramento genético da *B. excelsa*

Revista	Frequência (%)
Acta Amazonica	4.76
Scientific Electronic Archives	4.76
Silvae Genetica	4.76
GMR	14.29
Embrapa	4.76
Ciência Florestal	4.76
Forest Ecology and Management	4.76
Ibero-Americana de Ciências Ambientais	4.76
Scientia Florestalis	9.52
Floresta e Ambiente	4.76
Biota Amazônia	4.76
Revista Árvore	4.76
Enciclopédia Biosfera	4.76
Crop Breeding and Applied Biotechnology	4.76
Genética Florestal	4.76
Cross Mark	4.76
Floresta	4.76

Dentre os objetivos das pesquisas levantadas, a variabilidade genética intrapopulacional e interpopulacional são os principais focos dos estudos relacionados ao tema melhoramento da *Bertholletia excelsa*, somando 50% dos objetivos das pesquisas (Figura 01.a). Isso ocorre devido a importância econômica e a grande valorização da espécie, fazendo com que seja necessário a análise da variabilidade genética (entre e dentro de populações), para procedimento de seleção, a qual faz parte dos procedimentos de melhoramento genético. Os estudos de genética de populações revelam a distribuição da variabilidade genética da espécie, assim como o conhecimento de parâmetros como a riqueza alélica e heterozigosidade, contribuindo para estratégias de coleta de material (HAWERROTH et al., 2020). Essa abordagem além de fornecer subsídios para o melhoramento, é um grande aliado para conservação genética de recursos genéticos, uma vez que pode direcionar ações de conservação *in situ* e *ex situ*.

Figura 01. a) Objetivos de estudo e **b)** Ferramentas de análises de estudos relacionados ao melhoramento genético de *B. excelsa*



Outro objetivo com significativa expressividade (23,81%) sobre os trabalhos levantados é que a análise genética por meio dos parâmetros genéticos quantitativos. Dentre os objetivos específicos podem ser citados a identificação no número ideal de medições para uma avaliação mais precisa, além de avaliação de métodos estatísticos mais eficientes para estimar coeficiente de repetibilidade. Esse contexto de análise pode ser fundamental para avaliação de acessos de banco de germoplasma. Quanto ao restante dos objetivos, a biologia da espécie e propagação apresentam menor frequência, sendo 14,29% e 4,76%, respectivamente (Figura 01.a).

A ferramenta de análise que mais se destacou pelo uso, foi a biometria (47,62%), visto que é um método eficaz para análise dos parâmetros genéticos e variabilidade genética intrapopulacional (Figura 01.b). A biometria compreende ferramentas analíticas da área de conhecimento de genética quantitativa, sendo fundamental para investigar a contribuição genética e ambiental na expressão das características, possibilitando ainda estimação de variabilidade genética (MAÊDA et al., 2024). Em seguida estão as ferramentas morfologia, utilizada nas pesquisas relacionadas a biologia e propagação da espécie, e marcador molecular SSR, aplicado em estudos envolvendo a variabilidade genética interpopulacional, onde cada uma compõe 19,05% do gráfico. Marcadores moleculares contribuem para investigação ao nível de DNA, sendo ferramentas capazes de estimar a variação genética, estrutura, nível de parentesco, dentre outras possibilidades. Considerando que boa parte dos estudos identificados de melhoramento genético da castanha envolve a avaliação de diversidade genética molecular através dessas ferramentas, é um excelente indicativo para utilização dessa base de conhecimento em estratégias de conservação genética desse recurso genético.

4 CONCLUSÃO

A produção científica na perspectiva genética de um importante recurso genético da biodiversidade amazônica, que é a castanha, está atrelada majoritariamente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), assim como outras instituições de pesquisas do estado do Mato grosso. Tais centros de estudos concentra foco de investigação na avaliação de variação dentro e entre populações. Dentre as ferramentas de análises destacam-se a biometria e o uso de marcadores moleculares. O contexto de pesquisa genética, sobretudo o melhoramento genético da castanha é uma oportunidade de traçar estratégias para conservação genética *in situ* e *ex situ* de uma espécie que demanda tais ações, considerando a exploração desta.

REFERÊNCIAS

- GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.
- HAWERROTH, M. C.; BORDALLO, P. D. N.; VIDAL NETO, F. D. C.; MELO, D. S., & HAWERROTH, M. C. Diversidade genética e desempenho agrônômico de híbridos de cajueiro: recursos para o melhoramento genético. **Embrapa Agroindústria Tropical- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2020.
- HOMMA, A. K. O.; WALKER, R. T.; CARVALHO, R. A. CONTO, A. J.; FERREIRA, C. A. P. Razões de risco e rentabilidade na destruição de recursos florestais: o caso de castanhais em lotes de colonos no Sul do Pará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 27, n. 3, p. 515-535, 1996.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura: PEVS 2018**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=resultados>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- MAÊDA, J. M.; PIRES, I. E.; BORGES, R. D. C. G.; & CRUZ, C. D. Critérios de seleção uni e multivariados no melhoramento genético da *Virola surinamensis* Warb. **Floresta e ambiente**, v. 8, p. 61-69, 2024
- MARTINS, M. H.; GARLET, J.; SILVA, F. L.; & SILVA, P. C. Cerambycidae em plantio homogêneo de *Bertholletia excelsa* no norte de Mato Grosso. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 43, 2023.
- PEREIRA, D. T. O.; NOBRE, J. R. C.; BIANCHI, M. L. Energy quality of waste from Brazil nut (*bertholletia excelsa*), in the state of Pará / Qualidade energética de resíduos da castanha-do-Brasil (*bertholletia excelsa*), no estado do Pará. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5 n. 4, p. 3258–3265, 2019



HISTOLOGIA COMPARADA DOS INTESTINOS DE *MACACA MULATTA* E *SAIMIRI SCIUREUS*

BÁRBARA REGINA PICKLER LEMOS; CLARICE MACHADO DOS SANTOS;
APARECIDA ALVES DO NASCIMENTO; TAYNARA MARTINS MOURA

RESUMO

O presente estudo analisou a histologia do intestino delgado e grosso de duas espécies de primatas, *Macaca mulatta* (primata do velho mundo) e *Saimiri sciureus* (primata do novo mundo), com o intuito de compreender melhor as possíveis diferenças do trato gastrointestinal desses animais. A análise comparativa entre essas espécies proporciona entendimento sobre as semelhanças e diferenças entre primatas do Velho e Novo Mundo. A análise histológica revelou que ambas as espécies apresentam um padrão histológico típico de animais com hábito alimentar onívoro. No intestino delgado, foram observadas vilosidades intestinais mais delgadas e alongadas em *Macaca mulatta*, enquanto em *Saimiri sciureus*, foi identificado um padrão de pregueamento mais espesso e foliáceo. Já no intestino grosso, em ambas as espécies, foram observadas ausência de vilosidades e presença de glândulas intestinais, indicando adaptações específicas relacionadas à digestão e absorção de nutrientes. Além disso, foi possível observar o plexo submucoso de Meissner, sugerindo sua importância na regulação da motilidade intestinal e na resposta a estímulos nervosos e hormonais. Os resultados destacam a importância da análise histológica para compreender as adaptações do trato gastrointestinal em diferentes espécies de primatas. No entanto, são necessários estudos complementares, incluindo análises histoquímicas e imuno-histoquímicas, para uma compreensão mais aprofundada dessas adaptações e de como elas estão relacionadas aos hábitos alimentares e estratégias de sobrevivência específicas de cada espécie.

Palavras-chave: Histologia; intestino; primatas não humanos; *Macaca mulatta*; *Saimiri sciureus*.

1 INTRODUÇÃO

A análise comparativa da histologia em mamíferos é uma fonte valiosa de informações que aprimoram nosso conhecimento nas áreas de ciências biológicas e biomédicas. As semelhanças morfológicas e fisiológicas entre primatas não humanos (PNH) e humanos despertam grande interesse, resultando em descobertas que contribuem significativamente para a compreensão da biologia humana.

Taxonomicamente, os primatas são divididos em dois grandes grupos: Platyrrhini e Catarrhini. Os Platyrrhini, conhecidos como primatas do Novo Mundo, compreendem os macacos das Américas, caracterizados por aberturas nasais distantes e voltadas para os lados. Já os Catarrhini, representados pelos primatas do Velho Mundo, são originários da África e Ásia e possuem aberturas nasais próximas e voltadas para frente (Kavanagh, 1984; Nowak, 1999).

Entre as espécies de PNH do Novo Mundo, os macacos-de-cheiro (*Saimiri* sp.) são os mais amplamente utilizados em pesquisas, notadamente nos campos da neurociência, comportamento, imunologia, virologia, bioquímica, biologia molecular, genética,

parasitologia e medicina tropical (Torres *et al.*, 2010).

Por outro lado, o macaco rhesus (*Macaca mulatta*) é uma das espécies mais conhecidas de macacos do Velho Mundo. Tem origem nas mais amplas faixas geográficas comparado com qualquer outro PNH, ocupando desde pradarias a áreas áridas e florestais (Andrade *et al.*, 2010). É conhecido como um biomodelo adequado para estudos de doenças cardiovasculares (Bennett & Depetrillo, 2005), neurológicas (Deaner, Khera & Platt, 2005), virais (Chong *et al.*, 2019), hormonais (Bhat, Plant e Mann, 2005), microbiológicas (Berendit, 1978), dentre outros campos de pesquisa.

Segundo Dyce *et al.* (1997), o sistema digestório dos mamíferos começa com o segmento cranial, responsável pela preensão, mastigação e transporte dos alimentos. Em seguida, aparecem os segmentos intermediário e caudal, relacionados ao transporte, digestão, absorção e excreção. O intestino delgado está situado no segmento digestório intermediário e é subdividido em três partes sequenciais: duodeno, jejuno e íleo (Kierszenbaum, 2004). A principal função fisiológica do intestino delgado é a assimilação e digestão dos alimentos, processos que ocorrem devido à ação de enzimas, respostas neuro-humorais, motilidade, mecanismos de transporte e controle endócrino (Dyce *et al.*, 1997; Ganong, 1998).

No contexto do trato gastrointestinal (TGI), as relações entre morfologia e função digestiva/regime alimentar dos primatas é de suma importância para compreender os mecanismos fisiológicos e ecológicos desses animais. Para tanto, é preciso realizar caracterizações morfológicas dos diferentes órgãos que compõem o sistema digestivo (Lopes, 2017).

Assim, devido às semelhanças morfológicas notáveis entre os PNH e os seres humanos, e considerando a relevância desses animais nas pesquisas biológicas, este estudo tem como objetivo detalhar os aspectos histológicos dos intestinos de macacos rhesus e micos-de-cheiro. Além disso, visa ampliar o entendimento no campo da pesquisa biomédica e contribuir em áreas como a Primatologia, Ciência em Animais de Laboratório (CAL) e outras disciplinas afins.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados intetinos de 8 animais das espécies de Macacos Rhesus (*Macaca mulatta*) e de Macacos-de-cheiro (*Saimiri sciureus*), do sexo masculino e feminino, oriundos do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB/Fiocruz). O material coletado e fixado em formaldeído a 10% foi encaminhado ao Laboratório de Histologia e Embriologia da UFRRJ, onde foi seccionado em cortes transversais e longitudinais e submetido aos procedimentos histológicos padrão. Estes incluíram desidratação gradual em séries de concentrações crescentes de etanol (de 70° GL à 100° GL), seguida de diafanização em xilol e impregnação em parafina para a obtenção de cortes com espessura de 5 µm. Posteriormente, os cortes foram corados com Hematoxilina-Eosina (HE) para permitir a análise dos intestinos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foi realizada análise histológica dos intestinos de *Macaca mulatta* e *Saimiri sciureus*, dividindo-os em duas regiões distintas: delgado e grosso. As observações destacaram a presença de quatro camadas bem definidas - mucosa, submucosa, muscular e serosa, assim como a anatomia intestinal descrita em outras espécies de mamíferos (Stevens & Hume, 1996).

Durante as análises iniciais, foram destacadas algumas características no intestino delgado de macacos rhesus. Notavelmente, as pregas da mucosa mostraram-se mais delgadas e alongadas, enquanto na submucosa foi identificada a presença de tecido adiposo unilocular (Figura 1A). Além disso, observou-se grande quantidade de células caliciformes nessa região

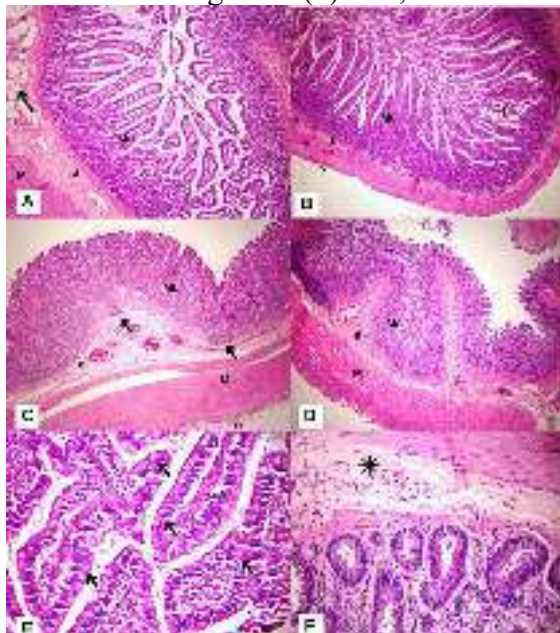
(Figura 1E). No intestino grosso não foram observadas vilosidades na mucosa, porém, foi identificada uma alta concentração de glândulas intestinais tubulares simples, semelhantes às encontradas no intestino delgado. Adicionalmente, foram encontrados nódulos linfóides (Figura 1C).

As diferenças observadas na morfologia do intestino delgado e grosso de *Macaca mulatta* podem estar relacionadas às suas funções fisiológicas específicas. Segundo Junqueira & Carneiro (2017), as pregas mais delgadas e alongadas no intestino delgado podem aumentar a área de superfície disponível para absorção de nutrientes, facilitando assim a digestão e assimilação dos alimentos. A presença de tecido adiposo na submucosa também pode desempenhar um papel na regulação metabólica local e na proteção dos vasos sanguíneos (Fonseca-Alaniz *et al.*, 2006).

Foi notado que o intestino delgado dos micos-de-cheiro apresentou um padrão de pregueamento mais espesso e foliáceo (Figura 1B), enquanto no intestino grosso, não foram observadas vilosidades nem nódulos linfóides, mas foram identificadas glândulas intestinais (Figura 1D). Além disso, também foi identificada a presença de um vaso sanguíneo (Figura 1F).

As diferenças encontradas entre o intestino delgado e grosso dos micos-de-cheiro refletem suas adaptações evolutivas e necessidades específicas. O padrão de pregueamento mais espesso e foliáceo no intestino delgado sugere uma maior área de absorção de nutrientes. Por outro lado, a ausência de vilosidades no intestino grosso indica uma função centrada na reabsorção de água e eletrólitos, enquanto a presença de glândulas intestinais sugere produção de muco para facilitar o trânsito dos resíduos (Junqueira & Carneiro, 2017).

Figura 1. (A) Fotomicrografia do intestino delgado de *Macaca mulatta*, destacando as túnicas que constituem a parede do órgão: mucosa (M), submucosa (S) e muscular (M). HE, 150X. (B) Fotomicrografia do intestino delgado de *Saimiri sciureus*, evidenciando as túnicas que constituem a parede do órgão: mucosa (M), submucosa (S) e muscular (M). HE, 150X. (C) Fotomicrografia do intestino grosso de *Macaca mulatta* destacando as túnicas que constituem a parede do órgão: mucosa (M), submucosa (S) e muscular (M). HE, 150X. (D) Fotomicrografia do intestino grosso de *Saimiri sciureus*, destacando as túnicas que constituem a parede do órgão: mucosa (M), submucosa (S) e muscular (M). HE, 150X. (E) Ampliação mostrando células caliciformes no intestino delgado de *Macaca mulatta* (setas). HE, 630X. (F) Fotomicrografia destacando vaso sanguíneo (*). HE, 630X



4 CONCLUSÃO

Os resultados histológicos preliminares deste estudo indicam que os intestinos das espécies *Macaca mulatta* e *Saimiri sciureus* apresentam um padrão histológico característico de animais com hábito alimentar onívoro, apesar de pertencerem a grupos distintos de primatas, respectivamente do Velho e Novo Mundo. A histologia observada pode ser influenciada por diversos fatores, como dieta, hábitos alimentares e estratégias de sobrevivência específicas de cada espécie. Para uma compreensão mais aprofundada das adaptações intestinais, são necessários estudos complementares, que incluam análises histoquímicas e imuno-histoquímicas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FERREIRA FILHO, J. **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. 472 p.
- BENNETT, A. J.; DEPETRILLO, P. B. **Differential effects of MK801 and lorazepam on heart rate variability in adolescent rhesus monkeys**. *Journal Cardiovascular Pharmacology*, v. 45, p. 383–388, 2005.
- BERENDIT, R. F. **Relationship of Method of Administration to Respiratory Virulence of *Klebsiella pneumoniae* for Mice and Squirrel Monkeys**. *Infection and Immunity*, v. 20, n. 2, p. 581-583, 1978.
- BHAT, G. K.; PLANT, T. M.; MANN, D. R. **Relationship between serum concentrations of leptin, soluble leptin receptor, testosterone and IGF-I, and growth during the first year of postnatal life in the male rhesus monkey, *Macaca mulatta***. *European Journal of Endocrinology*, v. 153, p. 153-158, 2005.
- CHONG, H; XUE, J; ZHU, Y; CONG, Z; CHEN, T; WEI, Q; QIN, C; HE, Y. **Monotherapy with a low-dose lipopeptide HIV fusion inhibitor maintains long-term viral suppression in rhesus macaques**. *PLoS Pathogens*, v. 15, n. 2, 2019.
- DEANER, R. O.; KHERA, A. V.; PLATT, M. L. **Monkeys pay per view: adaptive valuation of social images by rhesus macaques**. *Current Biology*, v. 15, p. 543-548, 2005.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, II +171 p, 1997.
- FLEAGLE, J.G. **Primate Adaptation & Evolution**. 3a ed. Elsevier, San Diego, p.181-188, 2013.
- FONSECA-ALANIZ, M H.; TAKADA, J.; ALONSO-VALE, M. I.C. BESSA LIMA, F. O **Tecido Adiposo como Centro Regulador do Metabolismo**. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 30, n. 1, p. 68-74, 2006.
- GANONG, W.F. **Fisiologia médica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, XVII + 578 p, 1998.
- JUNQUEIRA, L. C., & Carneiro, J. **Trato Digestivo**. In: *Ibid. Histologia básica*. 13a ed.

Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2017. p. 279-310.

KAVANAGH, Michael. **A complete guide to monkeys, apes and other primates**. Nova York: The Viking press, 1984.

KIERSZENBAUM, A.L. **Histologia e Biologia Celular: Uma introdução à Patologia**. Rio de Janeiro, Elsevier, I + 654p, 2004.

LOPES, V.P.G. **Parâmetros morfológicos corporais e do tubo digestivo de saguis híbridos *Callithrix* sp. (Mammalia: Primates) sob influência da sazonalidade**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, 2017. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/18689/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2024.

NOWAK, R. M. **Primatologia: Walker's primates of the world**. Baltimore e Londres: The Johns Hopkins university press, 1999.

STEVENS C.E. & HUME I.D. **Comparative Physiology of the Vertebrate Digestive System**. 2nd ed. University Press, Cambridge, 1996. 400 p.

TORRES, L. B.; ARAÚJO, B.H.S.; CASTRO, P.H.G. CABRAL, F.R.; MARRUAZ, K.S.; ARAÚJO, M.S.; SILVA, S.G.; MUNIZ, J.A.P.C.; CAVALHEIRO, E.A. **The use of new world primates for biomedical research: an overview of the last four decades**. American Journal of Primatology, 2010.



INSTITUIÇÕES E PESQUISADORES ENVOLVIDOS NO ESTUDO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DO AÇAÍ AO LONGO DO TEMPO

ITALO NASCIMENTO SUSSUARANA MARTINS; BRENDA SOUZA DE SOUZA;
MONIQUE CHRISTIE ARAÚJO BRAZ; THÂMARA MOURA LIMA

RESUMO

O conhecimento da diversidade genética é de fundamental importância, pois permite a identificação das particularidades exclusivas das variedades dentro de espécies que podem possuir características únicas, tais como resistência a doenças, adaptabilidade a diferentes condições climáticas, ou qualidade nutricional superior. Com isso, o presente estudo teve por objetivo avaliar estudos sobre a diversidade genética de duas espécies *E. oleracea* e *E. precatória* através de levantamento bibliográfico, a fim de conhecer mais sobre a diversidade genética do açaí. O estudo foi realizado na plataforma de busca *Google Acadêmico*, utilizando somente artigos científicos em periódicos. Foram identificados 14 artigos, os quais foram sistematizados em planilha *excel*. Para análise dos dados quantitativos foi estimado a frequência relativa (%) e para os dados qualitativos foi realizada nuvem de palavras pelo *software Word Clouds*, os dados analisados foram instituição, ano e autoria dos artigos. Dos resultados obtidos, a frequência relativa das instituições informa que a EMBRAPA apresenta a maior quantidade de artigos publicados sobre o tema (31.25%) seguido da UFAM que sozinha representa 9.37% da frequência relativa, enquanto que a frequência relativa dos anos das publicações informa uma crescente de publicações dos trabalhos de pesquisa ao longo do tempo, verifica-se que de 2018 a 2021 há um somatório de 64,27% no número de publicações, a relevância dos últimos seis anos pode estar refletindo a maior acessibilidade de técnicas da biologia molecular, assim como o maior investimento de pesquisas. Em relação à autoria dos artigos destacaram-se três autores sendo eles “Oliveira”, melhorista e curadora do banco de germoplasma (conservação genética *in situ*) de açaí da EMBRAPA, “Pereira” e “Lopes”, pesquisadores associados à Universidade Federal do Amazonas. Os resultados das pesquisas associadas à diversidade genética do açaí são publicadas em periódicos com língua inglesa e português, com maior proporção em revistas de língua estrangeira e abrangência internacional. As pesquisas sobre a diversidade genética do açaí podem auxiliar no desenvolvimento no uso sustentável da cultura são realizadas principalmente nas instituições de pesquisa da EMBRAPA e UFAM. Ao longo do tempo ocorreu aumento de pesquisas publicadas em periódicos nacionais e majoritariamente internacionais, principalmente por pesquisadores das referidas instituições.

Palavras-chave: Variabilidade genética; Dados quantitativos; Frequência relativa; Banco de germoplasma; Biologia molecular.

1 INTRODUÇÃO

A *Euterpe oleraceae* assim como a *Euterpe precatória* são espécies da família Aracaceae originárias da região Amazônica, com distribuição nos estados do norte do Brasil (HENDERSON & GALEANO, 1996; BUSSMANN & ZAMBRANA, 2012). Conhecidas popularmente como açaí, ambas as espécies apresentam grande potencial econômico devido

aos produtos derivados como o palmito, a polpa de açaí e a geleia além de usos medicinais (OLIVEIRA et al., 2000; YUYAMA et al., 2011). Atualmente, o consumo do mesocarpo dos seus frutos “suco de açaí” vem se destacando no mercado nacional e internacional, devido ao seu alto valor nutricional (YAMAGUCHI et al., 2015).

Estudos de diversidade genética em populações naturais de *E. precatória* são essenciais para determinar as melhores estratégias de exploração extrativista, evitando a perda de diversidade e, conseqüentemente, a redução da produtividade nessas populações naturais (AZÊVEDO, 2019b). Além disso, o conhecimento sobre como os genes serão combinados na geração seguinte, permitindo estabelecimento de estratégias para a seleção de genótipos superiores e explorar a variabilidade genética para uso futuro (ALVEZ et al., 2003). O melhoramento genético pode contribuir para o aumento da produtividade de frutos, resistência da planta a doenças e estresses ambientais, utilizando plantas matrizes selecionadas com base em caracteres silviculturais de interesse e na diversidade molecular (OLIVEIRA et al., 2006). O conhecimento da diversidade genética é de fundamental importância, pois ela permite a identificação das particularidades exclusivas das variedades dentro de espécies que podem possuir características únicas, tais como resistência a doenças, adaptabilidade a diferentes condições climáticas, ou qualidade nutricional superior. Com isso, o presente estudo teve por objetivo realizar levantamento de estudos associados a diversidade genética de duas espécies *E. oleracea* e *E. precatória*, através de revisão de literatura, a fim de conhecer mais sobre a diversidade genética do açaí.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura sobre pesquisas associadas ao desenvolvimento de pesquisas sobre a diversidade genética do açaí. A plataforma de busca foi o Google Acadêmico, com direcionamento somente a coleta de artigos científicos publicados em periódicos. O período de busca foi definido a “qualquer momento”. Os termos de busca utilizados foram: i) diversidade genética açaí; ii) diversidade genética *Euterpe oleracea*; iii) diversidade genética *Euterpe precatória*; iv) Açaí genetic diversity; v) *Euterpe oleracea* genetic diversity; vi) *Euterpe precatória* genetic diversity. Considerando que as espécies *E. precatória* e *E. oleracea* são designadas popularmente como açaí, utilizou-se ambos nomes científicos. Foram identificados 14 artigos científicos, os quais posteriormente foram sistematizados em planilha *excel* (*Microsoft Office Excel*), de acordo às informações sobre as instituições e pesquisadores envolvidos, ano de publicação e tipos de periódicos (nacionais e internacionais). Para análise dos dados quantitativos provenientes da sistematização foi estimado a frequência relativa (%), enquanto para os dados qualitativos foi realizada nuvem de palavras pelo *software Word Clouds*

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo os dados levantados sobre as instituições envolvidas em estudos associadas à diversidade genética do açaí, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) apresenta sozinha a maior partição na publicação de pesquisas (31.25%) (Tabela 01). Esta instituição é uma representante de destaque na produção científica em áreas de conhecimento que contribuem para o setor de produção vegetal e animal (OLIVEIRA et al., 2014). A diversidade genética é uma das grandes linhas de pesquisas realizadas na EMBRAPA devido à importância desta para o desenvolvimento dos diversos programas de melhoramento genético de espécies agrícolas e florestais da instituição (AMABILE et al., 2018). Em relação às demais instituições, a maioria contribui igualmente em 1.57% do total de publicações identificadas, somando 28.13% (Tabela 01). A UNICAMP, UFLA e UFSC contribuíram igualmente com 4.68 %, totalizando 14.06%, e a EPAGRI; IFAC e UNEMAT contribuíram igualmente com 3.13%, totalizando 9.37% (Tabela 01). A UFAM, uma instituição de pesquisa

e ensino da Amazônia também revelou destaque no envolvimento de publicação, o que provavelmente relaciona-se ao fato do açaí originar-se da região amazônica.

Tabela 01. Frequência relativa (%) de instituições de pesquisas envolvidas em estudos associados à diversidade genética do açaí

Instituição	Frequência relativa
EMBRAPA	31.25%
APTA; UNIVEL; SEDUC-MG; FAMETA; FIOCRUZ; UENF; UNESP; UFAC; UNIFAP; UFRA; UFPR; UFPI; UFV; <i>University of Vienna</i> ; IFSP; REDE BIONORTE; UEFS e UFSCAR	28.13%
UNICAMP; UFLA e UFSC	14.06%
UFAM	9.37%
EPAGRI; IFAC e UNEMAT	9.37%
ESALQ - USP	7.81%

Diante da análise dos períodos de publicação sobre as pesquisas de diversidade genética do açaí é observada uma crescente de publicação dos trabalhos de pesquisa ao longo do tempo. Os anos de 2001, 2004, 2007, 2008 e 2020 apresentaram igualmente 7.14% das publicações, totalizando 35.72% (Tabela 02). O ano de 2020 é uma exceção que possivelmente está incluso no grupo com menor frequência relativa de publicação, devido ao período pandêmico que ocasionou redução no desenvolvimento e publicação de estudos científicos. De 2008 a 2018 houve determinada estagnação de publicação sobre a diversidade genética desse importante recurso genético. Como a diversidade e estrutura genética é avaliada por ferramentas da biologia molecular (Oliveira et al., 2021), esse período com ausência de publicações pode ter relação com incipiente uso de tais ferramentas no período citado. De 2018 a 2021 verifica-se um somatório de 64.27% no número de publicações, com destaque para o ano de 2021 (Tabela 02). A relevância dos últimos seis anos pode estar refletindo a maior acessibilidade de técnicas da biologia molecular, assim como o maior investimento de pesquisas.

Tabela 02. Frequência relativa (%) dos anos de publicações de estudos associados à diversidade genética do açaí

Anos	Frequência relativa
2001,2004, 2007,2008 e 2020	35.72%
2018, 2019 e 2022	42.85%
2021	21.42%

Em relação aos pesquisadores que realizam estudo sobre a diversidade genética do açaí, nota-se que ocorre significativo quantitativo de cientistas associadas a essa linha de pesquisa (Figura 01). Tal resultado torna-se importante para impulsionar produção de conhecimento de áreas que contribui para o uso sustentável do açaí, o qual figura relevância para a bioeconomia (SILVA et al., 2021). Dentre os autores destacam-se principalmente os seguintes “Oliveira”, “Pereira” e “Lopes” (Figura 01). “Oliveria” refere-se à pesquisadora Maria do Socorro Padilha de Oliveira, melhorista e curadora do banco de germoplasma (conservação genética *in situ*) de açaí da EMBRAPA. Suas pesquisas versam sobre a diversidade genética para aplicação no melhoramento. Enquanto “Pereira” e “Lopes” referem se aos pesquisadores Maria Teresa Gomes Lopes e Alessandro Alves-Pereira associados a Universidade Federal do Amazonas (UFAM). O foco de pesquisas dos referidos pesquisadores também é o melhoramento e diversidade genética. Esses resultados corroboram

com os dados referentes às instituições com maior proporção de publicação sobre a diversidade genética do açaí, as quais sejam EMBRAPA e UFAM (Tabela 01). Ressalta-se que “Silva” também destaca-se na nuvem de palavras, no entanto é que diversos autores das pesquisas identificadas possuem esse sobrenome.

Figura 01. Nuvem de palavras dos autores dos trabalhos levantados sobre diversidade genética do açaí



Os resultados das pesquisas associadas à diversidade genética do açaí são publicadas em periódicos com língua inglesa e português, com maior proporção (57.14%) em revistas de língua estrangeira e abrangência internacional (Figura 02). Esses resultados demonstram que o fator de impacto da produção referente ao tema pode ser considerável, condicionando o compartilhamento de conhecimento sobre a diversidade genética que pode ser aplicada para o uso sustentável.

Figura 02. Frequência (%) de publicação de estudos sobre a diversidade genética do açaí em periódicos nacionais e internacionais



4 CONCLUSÃO

As pesquisas sobre a diversidade genética do açaí que podem auxiliar no desenvolvimento no uso sustentável da cultura são realizadas principalmente nas instituições

de pesquisa da EMBRAPA e UFAM. Ao longo do tempo ocorreu aumento de pesquisas publicadas em periódicos nacionais e majoritariamente internacionais, principalmente por pesquisadores das referidas instituições.

REFERÊNCIAS

ALVEZ, R. M. et al. Mating system in a natural population of *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum., by microsatellite markers. **Genetics and Molecular Biology**, v. 26, n. 3, p. 373-279, 2003.

AMABILE, R. F., VILELA, M. S., PEIXOTO, J. R., VILELA, M.S.; PEIXOTO, J.R. Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado. - Brasília, DF: **Livro Técnico**, Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2018.p.108.

AZÊVEDO, Hellen Sandra Freires da Silva. **Estudo da Diversidade genética de populações naturais de açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.)**. 2019. 80 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 2019b.

BUSSMANN, R. W.; ZAMBRANA, N. Y. P. Facing global markets-usage changes in Western Amazonian plants: the example of *Euterpe precatoria* Mart. and *E. oleracea* Mart. **Acta Societatis Botanicorum Poloniae**, Warsaw, v. 81, n. 4, p. 257-281, 2012. <http://dx.doi.org/10.5586/asbp.2012.032>

HENDERSON, A.; GALEANO, G. *Euterpe*, *Prestoea* and *Neonicholsonia* (Palmae). **Flora Neotropica**, v. 72, p. 1-89, 1996.

OLIVEIRA, A. J.; OLIVEIRA, T. C.; SANTOS, A. A. C.; SIQUEIRA, T. A.; DUARTE, W. M.; CALDEIRA, D. S. A; & KARSBURG, I. V. Principais marcadores moleculares. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p.1-7, 2021.

OLIVEIRA, M. D. S. D.; CARVALHO, J. D.; NASCIMENTO, W. D. Açaí (*Euterpe oleracea Martius*). **Funep**, Jaboticabal. Publicação técnica No 7. 52 pp. 2000.

OLIVEIRA, M. S. P.; FERREIRA, A. F.; SANTOS, J. B. Seleção de descritores para caracterização de germoplasma de açaizeiro para produção de frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasil**, v. 41, n. 7, p. 1133-1140, 2006.

OLIVEIRA, P. M. I.; FONTES, R. R.; CAMPOS, F. A. D. A. C., & EUCLIDES FILHO, K. A trajetória do planejamento da pesquisa na Embrapa. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 31, n. 1, p. 35-60, 2014.

SILVA, A. J. B. D.; SEVALHO, E. D. S.; & MIRANDA, I. P. D. A. Potencial das palmeiras nativas da Amazônia Brasileira para a bioeconomia: análise em rede da produção científica e tecnológica. **Ciência Florestal**, v. 31, p. 1020-1046, 2021.

YAMAGUCHI, K.K.L.; PEREIRA, L.F.R.; LAMARÃO, C.V.; and LIMA, E.S. Amazon acai: Chemistry and biological activities: **A review**. **Food Chemistry**, v. 179, p. 137–151, 2015.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, K. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672011000400011>.



SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DE UM FRAGMENTO FLORESTAL PERIURBANO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

JODILENE GLEYÇA PINHEIRO ALFAIA; JEFERSON MIRANDA COSTA

RESUMO

A redução da floresta Amazônica pela ação humana desde a sua colonização ameaça significativamente a existência de alguns vegetais, sobretudo espécies mais suscetíveis à extinção. Entre elas, as licófitas e samambaias, conhecidas também como pteridófitas. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento florístico da pteridoflora de um fragmento florestal do município de Abaetetuba-PA, apresentando informações sobre hábitos, formas de vida e ambientes de ocorrência das espécies. A área está localizada em uma propriedade particular da zona periurbana do município de Abaetetuba, estado do Pará, Brasil, chamado de “Balneário Lago Azul”. Foram realizadas três excursões para coleta e/ou registro fotográfico dos espécimes nos meses de outubro e novembro de 2022, e setembro de 2023. A coleta e a herborização do material botânico seguiram técnicas usuais para plantas vasculares. A identificação foi feita com base na literatura especializada e por comparação com espécimes depositados no Herbário do IFPA Campus Abaetetuba (HIFPA), onde foi incorporado o material testemunho deste estudo. Foram registradas 12 espécies, distribuídas em dez famílias e 11 gêneros, sendo duas licófitas e dez samambaias. As licófitas estão representadas por duas famílias e dois gêneros, enquanto as samambaias por oito famílias e nove gêneros. As espécies foram, em sua maioria, classificadas como herbáceas (11 spp.), exclusivamente terrestres (6 spp.) ou epífitas (5 spp.) e ocorreram exclusivamente em local aberto (5 spp.) e clareira (3 spp.). O intenso efeito de borda sobre o fragmento florestal resulta em um número baixo de espécies e são necessárias estratégias de manejo adequado para a conservação da área.

Palavras-chave: Floresta Amazônica; Florística; Plantas vasculares sem sementes; Pteridófitas; Região do Baixo Tocantins.

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica vem sendo intensamente ameaçada devido à percepção da sociedade capitalista brasileira atual, a qual atribui pouco valor ao território intacto por não contribuir com o sistema econômico-financeiro (Clement; Higuchi, 2006). O bioma é considerado o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, possuindo múltiplas inter-relações entre seus componentes bióticos e abióticos, gerando consequentemente ecossistemas complexos e de equilíbrio ecológico altamente frágil (Oliveira; Amaral, 2004). Os infortúnios causados à floresta ao longo dos anos resultam em danos sérios e, em grande maioria, irreparáveis à biodiversidade (Vieira Junior; Buainain; Contini, 2019; Silva *et al.*, 2021). Entre as plantas vulneráveis a essa pressão estão as pteridófitas, representadas pelas samambaias e licófitas.

A dispersão nesse grupo vegetal é realizada por meio de esporos, pois não produzem sementes nem frutos, motivo pelo qual são conhecidas também como plantas vasculares sem sementes (Dolzblasz; Myśkow; Gola, 2018; Praveen; Pandey, 2020). Samambaias e licófitas são componentes fundamentais para a diversidade vegetal e sua ocorrência, geralmente, está

associada a ambientes úmidos como matas ciliares e encachoeiramentos (Padoin *et al.*, 2015). Considerando a expressiva importância da Floresta Amazônica e o grau preocupante de desmatamento sofrido nos últimos anos, bem como a sensibilidade da maioria das plantas vasculares sem sementes a ambientes antropizados, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento florístico da pteridoflora de um fragmento florestal periurbano do município de Abaetetuba-PA, apresentando informações sobre hábitos, formas de vida e ambientes de ocorrência das espécies.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O fragmento florestal está localizado em uma propriedade particular na área periurbana da sede do município de Abaetetuba, estado do Pará, Brasil. A referida área é conhecida como “Balneário Lago Azul” (Figura 1A-E) e está situada próximo ao Km 5 da PA-409, “Estrada de Beja”, tendo como ponto de referência as coordenadas: 1°43'33,13"S-48°50'35,95"W.

Figura 1. A. Localização do município de Abaetetuba (retângulo branco) no estado do Pará. B-C. Localização do Balneário Lago Azul (retângulo branco) no município de Abaetetuba. D. Área recreativa do Balneário. E. Interior do fragmento florestal presente na área de estudo.



A área de estudo possui um remanescente de mata de terra firme localizado ao longo de um “igarapé” (pequeno rio) que cruza a propriedade e abastasse um pequeno lago artificial usado para fins recreativos. Trata-se de uma mata secundária sob forte efeito de borda. A propriedade apresenta ainda locais abertos e áreas arborizadas (bosques e árvores isoladas), com espécies exóticas como a mangueira (*Mangifera indica* L.).

Para o levantamento das espécies, foram realizadas três excursões para coleta e/ou registro fotográfico dos espécimes nos meses de outubro e novembro de 2022, e setembro de 2023. A coleta e a herborização do material botânico seguiram as técnicas descritas por Pietrobon *et al.* (2023). A identificação foi feita com base em floras, monografias, revisões taxonômicas e consultas à coleção do Herbário do Instituto Federal do Pará – Campus Abaetetuba (HIFPA), onde estão depositadas amostras coletadas na Região do Baixo Tocantins. A circunscrição adotada para as famílias e gêneros das samambaias e licófitas registradas baseou-se no sistema de classificação proposto pelo PPG I (2016). A nomenclatura científica aceita para os táxons, assim como a padronização da abreviação do nome dos autores dessas espécies, seguem o que é apresentado pela plataforma Flora e Funga do Brasil (2024). Os espécimes herborizados foram depositados no HIFPA.

Os aspectos ecológicos foram determinados com base nas observações de campo e nas definições das seguintes obras: quanto ao hábito, as espécies foram classificadas em herbáceas

(Mori *et al.*, 1989) e trepadeiras (Ferreira; Costa; Pietrobon, 2009); as formas de vida reconhecidas para as espécies registradas foram terrestres e epífitas (Zuquim *et al.*, 2008); e os ambientes de ocorrência onde as espécies foram coletadas foram interior da mata, margem da mata, clareira e local aberto, conforme as definições descritas por Costa, Rodrigues e Cunha (2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 12 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em dez famílias e 11 gêneros, das quais duas espécies são licófitas e dez são samambaias.

O licófitas estão representadas por duas famílias: Lycopodiaceae e Selaginellaceae, com uma espécie cada (Figura 2A-D). As samambaias estão representadas por oito famílias e nove gêneros, sendo elas: Polypodiaceae, com três espécies; Blechnaceae, Hymenophyllaceae, Lygodiaceae, Metaxyaceae, Nephrolepidaceae, Pteridaceae e Tectariaceae, com uma espécie cada.

Quanto ao hábito, foram registradas 11 espécies herbáceas e uma trepadeira. Em relação à forma de vida, seis são exclusivamente terrestres, cinco epífitas e uma espécie foi observada crescendo como epífita e terrestre. Em relação ao ambiente de ocorrência, cinco espécies foram registradas apenas em local aberto, três exclusivamente em clareira, uma somente na margem da mata, uma na margem da mata e em local aberto, uma no interior da mata e em local aberto, e uma registrada em clareira e interior da mata (Tabela 1).

Tabela 1. Lista preliminar dos táxons de samambaias e licófitas do Balneário Lago Azul com suas respectivas informações sobre hábito, forma de vida, ambiente de ocorrência, vouchers. Legenda: HA: hábito; HE: herbáceo; TR: trepadeira; FV: forma de vida; TE: terrestre; EP: epífita; AO: ambiente de ocorrência; IM: interior da mata; MM: margem da mata; CL: clareira; LA: local aberto.

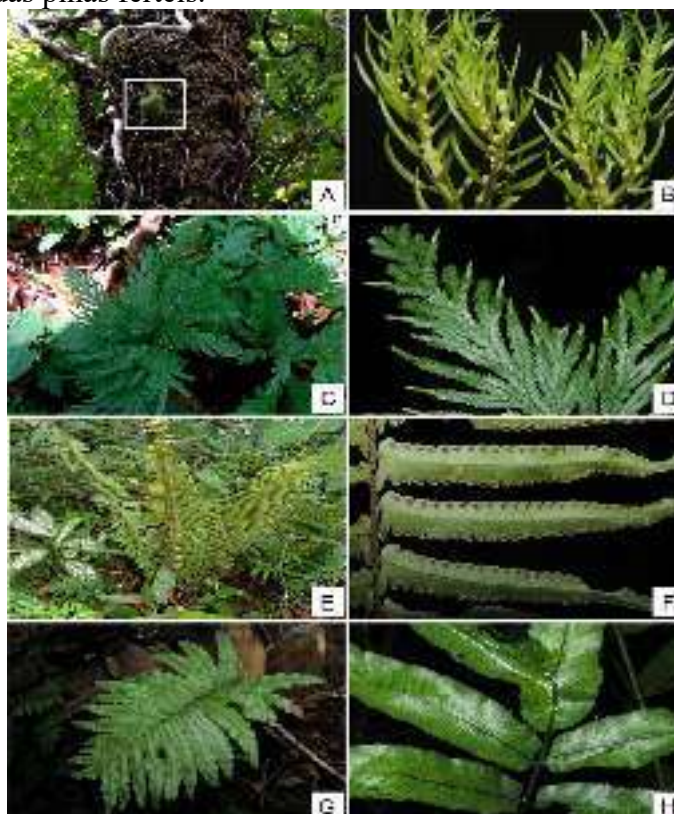
TÁXONS	HA	FV	AO	VOUCHERS
LICÓFITAS				
Selaginellaceae				
<i>Selaginella conduplicata</i> Spring	HE	TE	MM	Alfaia <i>et al.</i> 13
Lycopodiaceae				
<i>Phlegmariurus linifolius</i> (L.) B. Øllg.	HE	EP	LA	Alfaia <i>et al.</i> 18
SAMAMBAIAS				
Blechnaceae				
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey	HE	TE	IM/LA	Alfaia <i>et al.</i> 44
Hymenophyllaceae				
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	HE	TE	CL	Alfaia <i>et al.</i> 3; 8
Lygodiaceae				
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	TR	TE	CL	Alfaia <i>et al.</i> 6
Metaxyaceae				
<i>Metaxya scalaris</i> Tuomisto & G.G. Cárdenas	HE	TE	CL	Alfaia <i>et al.</i> 5
Nephrolepidaceae				
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	HE	TE/EP	MM/LA	Alfaia <i>et al.</i> 14
Polypodiaceae				
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	HE	EP	LA	Alfaia <i>et al.</i> 15
<i>Microgramma reptans</i> (Cav.) A.R. Sm.	HE	EP	LA	Alfaia <i>et al.</i> 17
<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel	HE	EP	LA	Alfaia <i>et al.</i> 16

Pteridaceae				
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HE	EP	LA	Alfaia <i>et al.</i> 19
Tectariaceae				
<i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holttum	HE	TE	CL/IM	Alfaia <i>et al.</i> 4; 7

De acordo com Zuquim, Costa e Prado (2007), apesar das samambaias e licófitas serem plantas fotossintetizantes, os ambientes mais iluminados podem gerar prejuízos para grande parte das espécies que, por sua vez, são mais sensíveis ao ressecamento e dependem da umidade para o seu desenvolvimento e reprodução. Neste caso, segundo Paciência e Prado (2004), o efeito de borda pode gerar uma influência negativa na riqueza desse grupo, ameaçando espécies exclusivamente de interior da mata. Nesse sentido, somado ao fato de o fragmento florestal estar sob forte efeito de borda, nota-se a presença de espécies mais adaptadas aos ambientes inóspitos, as quais, como discutido por Santiago *et al.* (2023), apresentam estratégias de sucesso na permanência em ambientes menos úmidos, isto é, com restrição hídrica.

Entre as espécies encontradas em local aberto, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott (Figura 2E-F) é facilmente distribuída em ambientes alterados ou em residências pela sua resistência e interesse ornamental (Santiago, 2014). Apesar da adaptação dessas espécies, vale lembrar da importância da preservação do interior da mata a fim de proteger outras mais sensíveis, como é o caso de *Trichomanes pinnatum* Hedw., pertencente à família Hymenophyllaceae. Conforme Pallos, Góes-Neto e Salino (2017), as espécies dessa família apresentam lâminas com geralmente uma camada de células, tornando-as mais suscetíveis a pressões antrópicas (Figura 2I-J).

Figura 2. A-B. *Phlegmariurus linifolius* (L) B. Øllg. – A. Hábito (Retângulo branco); B. Detalhe dos micrófilos e esporângios. C-D. *Selaginella conduplicata* Spring – C. Hábito; D. Detalhe dos ramos portando estróbilos. E-F. *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott – E. Hábito; F. Detalhe das pinas férteis e disposição dos soros. G-H. *Trichomanes pinnatum* Hedw. – G. Hábito; H. Detalhe das pinas férteis.



4 CONCLUSÃO

O baixo número de plantas vasculares sem sementes no interior da mata é consequência de um fragmento florestal sob intenso efeito de borda, dificultando a ocorrência de espécies mais sensíveis do que as registradas. Portanto, a conservação da área precisa ser priorizada com manejos adequados.

REFERÊNCIAS

CLEMENT, C. R.; HIGUCHI, N. A Floresta Amazônica e o futuro do Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 3, 2006.

COSTA, J. M.; RODRIGUES, S. B. P.; CUNHA, L. P. S. Samambaias e licófitas do Rancho Souza, município de Abaetetuba, estado do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, 2022.

DOLZBLASZ, A.; MYŚKOW, E.; GOLA, E.M. Meristems of Seedless Vascular Plants: The State of the Art. *In*: Fernández, H. **Current Advances in Fern Research**. Berlin: Springer, 2018.

FERREIRA, L. S. L; COSTA, J. M; PIETROBOM, M. R. As pteridófitas. *In*: JARDIM, M. A. G. **Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental: Ilhas do Combu e Algodão-Maiandeuá – Pará, Brasil**. Belém: MPEG/MCT/CNPq, 2009.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 14 fev. 2024.

MORI, S. A. *et al.* **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. ed. 2. Ilhéus, Bahia: Centro de Pesquisas do Cacau, 1989.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, 2004.

PACIENCIA, M. L. P.; PRADO, J. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 27, n. 4, p. 641-653, 2004.

PADOIN, T. O. H. *et al.* Florística e aspectos ecológicos das samambaias e licófitas da mata ciliar de um afluente do rio rolante no sul do Brasil. **Pesquisas. Botânica**, n. 68, p. 335-348, 2015.

PALLOS, J.; GÓES-NETO, L. A. A.; SALINO, A. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Hymenophyllaceae. **Rodriguésia**, v. 68, n. 3, p. 847-852, 2017.

PIETROBOM, M. R. *et al.* Técnicas de coleta, herborização e montagem de exsicatas para samambaias e licófitas. SANTOS, M. G; SANTIAGO, A. C. P.; SYLVESTRE, L. S. **Samambaias e licófitas no Brasil: Biologia e taxonomia**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2023.

PPG I. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 54, n. 6, p. 563–603, 2016.

PRAVEEN, A.; PANDEY, V. C. Pteridophytes in phytoremediation. **Environmental Geochemistry and Health**, v. 42, p. 2399-2411, 2020.

SANTIAGO, A. C. P. *et al.* Samambaias e licófitas da Mata do Buraquinho, Paraíba, Brasil. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 9-18, 2014.

SANTIAGO, A. C. P. Considerações sobre distribuição, diversidade e ecologia de samambaias e licófitas. *In*: SANTOS, M. G.; SANTIAGO, A. C. P.; SYLVESTRE, L. S. **Samambaias e Licófitas do Brasil**. Rio de Janeiro: UERJ, 2023.

SILVA, C. A. *et al.* Occurrences and Greenhouse Gas Emissions from Deforestation in the Brazilian Amazon. **Remote Sensing**, v. 13, n. 376, p. 1-18, 2021.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; BUAINAIN, A. M.; CONTINI, E. Amazônia um mosaico em construção. **Revista de Política Agrícola**, v. 4, 2019.

ZUQUIM, G. *et al.* **Guia de Samambaias e Licófitas da REBIO Uatumã – Amazônia Central**. Manaus: INPA, 2008.

ZUQUIM, G.; COSTA, F. R. C.; PRADO, J. Fatores que determinam a distribuição de espécies de pteridófitas da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 360-362, 2007.



PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A DIVERSIDADE GENÉTICA DE UMA PALMEIRA COM ELEVADA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

INGRYD ARANDA MACIEL DA SILVA; ADSON JORDAN MOREIRA CORREA;
VALÉRIA DE JESUS PEREIRA; THÂMARA MOURA LIMA

RESUMO

Estudos genéticos fornecem insights valiosos para o melhoramento genético e a sustentabilidade da cultura do açaí. Esse trabalho se concentra na revisão de literatura sobre a diversidade genética do açaí, utilizando como base o *Google Acadêmico* para levantar e sistematizar 14 artigos científicos. A análise dos dados revelou que o estado do Pará foi o mais proeminente nas pesquisas, seguido pelo Amazonas e outros estados com menor frequência de estudos, indicando a importância da região amazônica na produção e estudo dessa cultura. Os métodos predominantes nos estudos revisados foram baseados em técnicas de análise do DNA, com destaque para o uso de marcadores moleculares, refletindo o interesse em compreender a diversidade genética e suas implicações para o manejo e melhoramento do açaí. Além disso, foram identificados termos como "estrutura" e "teste de paternidade", indicando uma abordagem mais ampla sobre a distribuição da diversidade genética e até mesmo questões relacionadas à seleção de plantas para programas de melhoramento genético. A análise das palavras-chave também revelou um enfoque considerável na avaliação de acessos e no uso de técnicas como RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*), evidenciando a busca por variedades superiores e adaptadas a diferentes condições ambientais. Destaca-se o papel fundamental da EMBRAPA e de outros programas de pesquisa na promoção do desenvolvimento de variedades como BRS Pará e BRS Pai D'égua, que contribuíram significativamente para o aumento da produtividade e a expansão da produção do açaí. Os resultados dos estudos revisados demonstram uma ampla variabilidade genética do açaí, sugerindo um potencial promissor para a sustentabilidade e desenvolvimento dessa cultura. Assim, esses achados fornecem subsídios valiosos para a gestão e conservação dos recursos genéticos do açaí, bem como para o avanço contínuo da sua produção e utilização de forma sustentável.

Palavras-chave: Recursos genéticos; DNA; Marcadores moleculares; Açaí; Melhoramento genético.

1 INTRODUÇÃO

A origem e a importância econômica das espécies *Euterpe precatória* e *Euterpe oleracea* são aspectos fundamentais a serem considerados quando se discute o potencial dessas plantas no contexto atual. A *E. precatória* é nativa da Amazônia, espécie que se destaca por sua presença em florestas de terra firme, várzea e ombrófila. Por outro lado, a *E. oleracea* tem sua distribuição na Amazônia e no Cerrado, sendo típica de florestas de várzeas e igapós (OLIVEIRA et al., 2022). Pertencentes à família Arecaceae, desempenham um papel fundamental no cenário regional e nacional, sendo reconhecidas como produtos de alto valor comercial, nutricional e cultural, devido a sua produção de polpa de açaí, um alimento altamente energético e nutritivo (MATOS et al., 2023; AZÊVEDO et al., 2019).

Sua presença na economia da região amazônica é de extrema importância, contribuindo de maneira significativa para a geração de renda e o fomento do desenvolvimento sustentável. Além do seu impacto econômico, as diferenças morfológicas entre *E. oleracea* e *E. precatória* também desempenham um papel crucial no cultivo e manejo dessas espécies. Enquanto euterpe oleracea é caracterizada pela formação de perfilhos, resultando em várias plantas agrupadas em uma touceira, a euterpe precatória destaca-se por ser uma palmeira monocaule, sem presença de perfilhos (SILVA et al., 2005).

De acordo com Azêvedo e colaboradores (2019), embora o açazeiro *Euterpe precatória* e *Euterpe oleracea* sejam economicamente importantes para o Brasil e apesar da grande exploração dessas espécies, o conhecimento sobre sua diversidade e estrutura genética em populações naturais ainda é limitado em várias regiões. Nesse contexto, as pesquisas voltadas para a compreensão da diversidade genética de espécies economicamente importantes, como o açazeiro, assumem uma relevância imensurável.

O estudo da diversidade genética é fundamental, pois ela permite a identificação de variedades dentro de espécies que podem possuir características únicas, tais como resistência a doenças, adaptabilidade a diferentes condições climáticas, ou qualidade nutricional superior. Portanto, o presente estudo teve por objetivo estudar as duas espécies *E. oleracea* e *E. precatória* através de bibliografias, a fim de conhecer mais sobre a diversidade genética do açaí.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura sobre pesquisas de diversidade genética do açaí. A plataforma de busca de artigos científicos foi o Google Acadêmico, levantados em período de tempo indefinido. Os termos de busca utilizados foram: i) diversidade genética açaí; ii) diversidade genética *Euterpe oleracea*; iii) diversidade genética *Euterpe precatória*; iv) Açaí genetic diversity; v) *Euterpe oleracea* genetic diversity; vi) *Euterpe precatória* genetic diversity. Foram levantados 14 artigos científicos, sistematizados conforme as palavras-chave, objetivos e conclusões. Para análise dos dados qualitativos foi realizada nuvem de palavras pelo *software Word Clouds*

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo o levantamento dos estudos relacionados à diversidade genética do açaí, observou-se que o local de estudo, especificamente o estado, com maior proporção de frequência identificada nos artigos, foi o Pará (PA) com 27.3%, e seguido do Amazonas (AM) com 18.2%, e demais estados (AP, MT, MG, AC, SC, SP) com proporção igual a 9.09% cada um deles. Tal resultado reflete a expressividade de consumo e produção do açaí na região amazônica. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021), o estado do Pará é o maior produtor mundial de açaí, com elevada produção nos últimos dez anos, figurando o maior estado exportador, seguido do Amazonas. Dessa forma, como o estado do Pará possui maior número de populações de áreas extrativas, manejadas e plantadas, é compreensível que as áreas de estudos das pesquisas associadas à diversidade genética estejam no referido estado.

Ao analisar as palavras-chave das pesquisas identificadas, destacam-se os seguintes termos: “açaí”, “genetic”, “genética”, “marcadores”, “moleculares”, “structure”, “teste de paternidade” (Figura 01). Dos termos destacados, a incidência de relevância das palavras que conotam marcadores moleculares, indica que a maioria dos estudos sobre a diversidade genética do açaí foi realizado com técnicas de análise do DNA, as quais são consideradas eficientes no estudo de populações, do ponto de vista genético, com objetivo de identificar distâncias genéticas entre tais (GIL et al., 2022; MORAES et al., 2020). Além disso, o termo *structure* também indica que os estudos abordaram sobre a distribuição da diversidade genética.

de açaí, e enfatizam a importância do melhoramento genético para aumentar a produtividade e promover o manejo sustentável dessas espécies. A diversidade genética identificada oferece oportunidades para desenvolver variedades mais resistentes e adaptáveis, beneficiando a cadeia produtiva do açaí e contribuindo para sua conservação global. Além disso, a produção de conhecimento sobre a diversidade contribui para lançar estratégias de conservação genética de um importante recurso genético que é o açaí.

REFERÊNCIAS

AZÊVEDO, H.; AZEVEDO, J. SILVA, L.; MARTINS, K; CAMPOS, T.. **Uso da biologia molecular para estudos genéticos em açaizeiros na Amazônia brasileira**. Rio branco: Stricto Sensu Editora, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.35170/ss.ed.9786580261031.009>. Acesso em: 12 fev. 2024.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Análise do mercado agropecuário e extrativista. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-acai>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2024.

GIL, B. V.; BARREIRA, R. Q.; MACEDO, L. M.; & DANNER, M. A. Diversidade genética em populações naturais e plantadas de jaboticabeiras usando marcadores microssatélites. **FRUSUL-Simpósio de Fruticultura da Região Sul-ISSN 2526-9909**, v. 3, n. 1, 2022.

MATOS, M. V. C.; COSTA, C. M.; REBELO, K. S.; YAMAGUCHI, K. K. de L. ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS AÇAÍ AMAZÔNICOS: Euterpe precatoria Mart. e Euterpe oleracea Mart. **Revista Ifes Ciência** , [S. l.], v. 9, n. 1, p. 01-07, 2023. DOI: 10.36524/ric.v9i1.1839. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/1839>. Acesso em: 12 fev. 2024.

MORAES, M. C. D.; MENGARDA, L. H. G.; CANAL, G. B.; PEREIRA, P. M.; FERREIRA, A., & FERREIRA, M. F. D. S. Diversidade genética de matrizes e progênies de Euterpe edulis Mart. em área manejada e em populações naturais por marcadores microssatélites. **Ciência Florestal**, v. 30, p. 583-594, 2020.

OLIVEIRA, M. S. P.; MATTIETTO, R. A.; DOMINGUES, A. F. N.; CARVALHO, A. V.; OLIVEIRA, N. P.; NETO, J. T. F.. Euterpe oleracea e E. precatoria: Açaí. *In*: EUTERPE oleracea e E. precatoria. **Embrapa Amazônia Oriental**, 2022. cap. capítulo 5, p. 303-323.

SILVA, S.; SOUZA, A.; BERNI, R. **O cultivo do Açaizeiro**. Disponível em: <<https://www.embrapa.gov.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/676204/o-cultivo-do-acazeiro>>. Acesso em: 11 fev. 2024.

TAVARES, G. D. S.; HOMMA, A. K. O.; DE MENEZES, A. A., & PALHETA, M. P. Análise da produção e comercialização de açaí no estado do Pará, Brasil. **International Journal of Development Research**, v. 10, n. 4, p. 35215-35221, 2020.



ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA NA APA DO MARITUBA DO PEIXE: A CONSERVAÇÃO DA MATA TEM SIDO EFICAZ?

WESLEY BATISTA DO NASCIMENTO; LETICIA GABRIELA FARIAS DA SILVA SANTOS;
MARIA LILIAN DE FREITAS LIMA

Introdução: As Unidades de Conservação (UCs), tiveram sua criação no século XIX, por consequência do crescimento urbano e do alto número no índice de desmatamento e no uso irregular dos recursos naturais, onde sua criação foi necessária para o controle desses casos. A APA da Marituba do Peixe foi criada através do decreto estadual n.º35.858 de 1998, tem o objetivo de conservar os processos naturais e a biodiversidade. Essas unidades vêm ganhando forças a cada ano, principalmente com o aumento da tecnologia, onde foram desenvolvidas ferramentas que podem monitorar as mais variadas áreas ambientais. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo analisar diferenças de paisagem espaço-temporal da APA da Marituba do Peixe através das técnicas de geoprocessamento. **Metodologia:** A pesquisa para o trabalho foi baseada em estudos relacionados à geotecnologia em casos ambientais, documentos de órgãos ambientais, além do aplicativo Qgis e Google Earth para desenvolver dos mapas. **Resultados:** A aplicação de técnicas de geoprocessamento possibilitou obter a distribuição espacial da classe de vegetação e sua quantificação para o período de 1986 a 2016. O estudo verificou através dos dados obtidos que a área de mata da APA da Marituba tem crescido ao longo das quatro décadas analisadas, tendo 2016 um registro maior de cobertura vegetal. **Conclusão:** Pode-se concluir que o objetivo da APA tem sido alcançado, pois com a análise das imagens de satélites foi perceptível visualizar o aumento da cobertura vegetal, bem como seu mantimento e indicando um crescimento saudável, isso sugere que a área não sofreu danos significativos e a gestão da APA tem sido eficaz. É crucial que os órgãos ambientais e a sociedade continuem comprometidos com as políticas de preservação para manter a vegetação. a aplicação de geotecnologias também desempenha um papel importante no monitoramento e na compreensão do uso da área.

Palavras-chave: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS; GEOTECNOLOGIAS; CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.; APA; UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.



A PROLIFERAÇÃO DA ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA*) NA NASCENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CEARÁ-MIRIM EM LAJES/RN

MARCOS ANTONIO NUNES; VITÓRIA MARIA AVELINO DA SILVA PAIVA

RESUMO

Esta pesquisa é importante por apresentar a temática da degradação ambiental ocasionada pela proliferação da espécie vegetal Algaroba. O presente trabalho tem por objetivos: sensibilizar a população da região para conhecer a espécie Algaroba e seus impactos na Bacia do Rio Ceará-mirim – Lajes/RN e identificar os impactos causados na biodiversidade local. A pesquisa foi realizada *in loco*, durante o ano de 2023, através da metodologia de observação direta do fenômeno que é um problema ambiental: A proliferação da Algaroba, também é de natureza quantitativa e descritiva com relação aos objetivos da pesquisa. Nos resultados foi possível identificar os impactos causados ao Rio, desde o assoreamento das margens, a poluição dos corpos d'água, até o impedimento do desenvolvimento da biodiversidade de outras espécies vegetais. Concluímos que foi possível identificar os fatores que contribuem para a disseminação da Algaroba até os impactos ambientais decorrentes desse processo e identificamos que esta proliferação foi influenciada por uma série de fatores, entre eles atividades humanas e interações complexas com outros elementos do ecossistema flora e fauna da Caatinga.

Palavras-chave: Biodiversidade vegetal; Espécie estrangeira invasora; Poluição; Meio ambiente; Sensibilização.

1 INTRODUÇÃO

A bacia do Rio Ceará-mirim, localizada na região que compreende a área que se inicia na região central – semiárido e finaliza no litoral até o município de Extremoz no estado do Rio Grande do Norte abrange uma área total de 2.635km², estando neste espaço um total de 16 municípios que juntos possuem pouco mais de 233 mil habitantes. O rio Ceará-mirim começa no entorno dos municípios de Lajes, Angicos, Fernando Pedroza e Pedro Avelino, mas para efeitos de localização geográfica, Lajes é considerada a nascente desta bacia.

Com um solo argiloso e úmido em parte, o rio se torna um campo fértil para proliferação de espécies invasoras (Matos, 2009); por isso, em nosso estudo apresentamos como problema a proliferação descontrolada da Algaroba (*Prosopis juliflora*) e seus impactos ambientais no rio (Ribaski *et al.* 2009).

O presente trabalho tem por objetivo geral sensibilizar a população da região para conhecer a espécie Algaroba e seus impactos na natureza; os objetivos específicos são: identificar a extensão da área afetada do Rio Ceará-mirim pela proliferação da Algaroba; contabilizar os impactos negativos; e propor alternativas para mitigar estes impactos da espécie nos ecossistemas afetados como, por exemplo, a substituição desta espécie invasora estrangeira por espécies nativas da Caatinga (Fabricante, 2013).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo foi resultado de uma pesquisa *in loco*, feita por meio da observação do

fenômeno que é um problema ambiental: A proliferação da Algobora (*Prosopis juliflora*) na nascente da Bacia Hidrográfica do Rio Ceará-mirim em Lajes/RN. Este crescimento acelerado e descontrolado da espécie ao redor do leito do rio ocorre por diversas razões, entre elas, a abundância de água e terreno com solo favorável.

A presente pesquisa utilizou a técnica da observação (Gil, 2009) com anotações escritas para registrar a problemática tratada aqui, que se refere aos impactos ambientais causados pela proliferação da espécie estrangeira invasora Algaroba (*Prosopis juliflora*) na parte seca da bacia do Rio Ceará-mirim, e também é de natureza quantitativa e descritiva com relação aos objetivos da pesquisa (Oliveira, 2011).

A área estudada compreende a extensão que se inicia desde os açudes da Caraúbas e o Gavião, reservatórios de águas que se localizam na zona rural de Lajes, de onde no período do inverno despejam grandes quantidades de água para alimentar o rio Ceará-mirim. Desde sua extensão nos sangradouros dos dois reservatórios até após a região passando pela zona urbana de Lajes e indo em direção a outras fazendas que toda esta extensão está coberta em ambas as margens do rio com grandes quantidades de Algaroba.

A partir das visitas *in loco* pudemos observar a vasta extensão da área verde composta por plantas do tipo Algaroba. As visitas foram realizadas ao longo do período de monitoramento das áreas verdes da região, contabilizando oito visitas aos diversos pontos de observação.

Tabela 01 – Visitas aos espaços na área do Rio Ceará-mirim para observação

Nº	Data	Local	Observações registradas
01	Fevereiro de 2023	Gavião e Caraúbas e Rio Ceará-mirim	Solo seco compactado com cinturão de algarobeiras ao longo do rio.
02	Março de 2023	Juazeiro/Açude Boa Vista	Aos arredores dos reservatórios grandes grupos de algarobas.
03	Abril de 2023	Rio salgado/Rio 2 irmãos e Ceará-mirim	Extensão grande de Algarobas de grande, médio e pequeno porte.
04	Mai de 2023	Serra do Feiticeiro e Rio Ceará-mirim	Na extensão do Rio 2 irmãos que inicia na Serra passando pelo Rio Boa Vista repleta de algarobas de todos os portes.
05	Junho de 2023	Rio 2 irmãos/Salgado	Muitas algarobeiras em ambas as margens dos rios
06	Julho de 2023	Rio 2 irmãos/Rio salgado	Muitas algarobeiras em ambas as margens dos rios
07	Agosto e setembro de 2023	Gavião e Caraúbas e Rio Ceará-mirim	Solo ressecado – assoreamento do leito dos rios com muitas algarobas em ambas as margens.

Fonte: Autoria própria, 2023.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Prosopis juliflora*, também conhecida como "Algaroba" ou "Mesquite", é uma espécie originária e nativa das Américas Central e do Sul (Ribaski, 2009). Introduzida nos estados do Pernambuco e Rio Grande do Norte na década de 1940, mais precisamente na cidade de Angicos no ano de 1946, (Fernandéz, 2013). A partir desse período a planta se adaptou rapidamente e sua expansão para os demais estados ocorreu através da regeneração natural e plantios, esta espécie se tornou uma das principais espécies estrangeiras invasoras em ambientes semiaquáticos no Brasil.

Classificam-se como **EEI** – espécie estrangeira invasora as plantas que foram introduzidas intencional ou acidentalmente pelos seres vivos fora de sua área de distribuição

natural, passando assim a se reproduzirem, dispersarem e persistirem no novo habitat natural provocando grandes impactos deletérios à flora e às comunidades e ecossistemas naturais. A Algaroba classifica-se como sendo uma espécie estrangeira invasora, pois é semelhante com a classificação citada por Fernández (2013), sendo uma planta de raízes profundas que ajudam a aumentar a erosão do solo e o esgotamento hídrico de pequenos reservatórios, além de causar problemas de assoreamento no leito do rio. Na tabela 02 resumimos as principais características da espécie Algaroba de acordo com Ribaski *et al.* (2009).

Tabela 02 – Características gerais da Algaroba (*Prosopis juliflora*).

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Botânica	Árvore espinhosa ou raras vezes inerme; Altura de 6 m a 15 m, tronco com DAP – diâmetro da altura do peito variando de 40 cm a 80 cm e copa com 8 m a 12 m de diâmetro; folhas bipinadas; frutos são indeiscentes, lomentos drupáceos, lineares, falcados; sementes ovóides e achatadas; flores são pequenas, actinomorfas, hermafroditas, de coloração branco esverdeada, tornando-se amarela com a idade.
Reprodução	As espécies do gênero <i>Prosopis</i> são hermafroditas, predominando a alogamia. A floração e a frutificação têm início a partir do segundo- terceiro ano. A espécie se reproduz por semente e por estaquia, as sementes devem receber tratamento pré-germinativo antes de colocadas para germinar.
Fenologia	Apresenta dois períodos de floração e frutificação, sendo o de maior intensidade no período de setembro a novembro, quando se observa menor precipitação e déficit hídrico na região; o outro período ocorre entre os meses de abril e junho.
Adaptação ao clima e solo	A espécie vegeta bem em regiões com precipitação pluviométrica entre 150 mm e 1.200 mm anuais. A maior produção de vagens ocorre em regiões com temperatura média anual superior a 20 °C, precipitação em torno de 300-500 mm, e umidade relativa entre 60- 70 %. Resiste a longas estiagens, com períodos superiores a nove meses de seca.
Invasão biológica	As invasões ocorrem dentro de extensas áreas de margem de rios e áreas degradadas, resultando em alta densidade de populações. A maior contribuição para o processo de invasão ocorre pela dispersão das sementes.

Fonte: Ribaski et al (2009).

Podemos perceber por este quadro descritivo que a espécie Algaroba é de fato uma grande ameaça aos reservatórios de águas e demais áreas da região do semiárido. O que corrobora com nossas observações *in loco* de acordo com as visitas técnicas aos espaços observados neste estudo.

Uma descrição do processo de invasão por esta espécie foi produzido pelos membros do CEPAN – Centro de Estudos e Pesquisas Ambientais do Nordeste, no qual há um alerta importante referente à necessidade de controle desta espécie principalmente na região do semiárido nordestino, conforme descreve o autor Leão *et al.* (2011) informando que a Algaroba:

É grande consumidora de água, tendendo a alterar o regime hídrico, provocando escassez de água em regiões com baixa pluviosidade. Aumenta o risco de incêndios por acúmulo de biomassa. Invade áreas abertas e florestas degradadas. Forma aglomerados densos, excluindo outras espécies por sombreamento (Leão et al, 2011, p. 56).

A Algaroba é de fato uma planta bastante invasora no que diz respeito aos seus efeitos

nos ecossistemas de modo geral: ela consome grandes quantidades de água e exclui outras espécies de plantas, principalmente as nativas, que sofrem com a concorrência com esta espécie estrangeira invasora. Esta temática é tão urgente que a **ONU** – Organização das Nações Unidas incluiu o assunto nos **ODS** – objetivos de desenvolvimento sustentáveis, quando afirma que estamos vivenciando uma fase crescente de invasão biológica global nos últimos anos, além dos pressupostos a proteção, a recuperação e o uso sustentável dos serviços ecossistêmicos, os quais são partes inerentes ao 15º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável ONU (2015), onde a Organização das Nações Unidas recomenda a adoção de práticas para redução e o controle de espécies exóticas invasoras.

Citamos ainda as considerações dos autores Johnson e Brown (2019) que mesclam a preservação da biodiversidade com a necessidade de mitigar os impactos causados pelas espécies estrangeiras invasoras:

A conservação da biodiversidade vegetal, por consequência natural a animal, e a mitigação do impacto das espécies vegetais invasoras exigem a implementação de práticas de manejo que levem em consideração a prevenção, detecção precoce e resposta rápida, com foco na minimização dos danos às comunidades e espécies vegetais e animais nativas (Johnson, R. e Brown, M. 2019).

As práticas necessárias ao manejo e controle das espécies estrangeiras invasoras passam por uma mudança de postura referente a educação socioambiental, que inclui desde o processo de monitoramento antecipado até a recuperação das áreas degradadas pelas espécies invasoras, isto tem a ver com cada morador das comunidades envolvidas na área de estudo e por consequência a todos os demais habitantes desta terra.

Após as visitas de observação *in loco* em vários trechos da Bacia Hidrográfica do Ceará-mirim, foi possível registrar diversas situações que se caracterizam como impactos ambientais severos ao território do rio. A invasão da Algaroba tem impactos significativos no leito do rio e em seu ecossistema como um todo. De modo resumido, vamos destacar agora com mais precisão os tipos de impactos observados e sua descrição.

Foram ao todo seis impactos pontuados: a redução na biodiversidade da flora; alteração da qualidade da água – devido ao excesso de folhas e frutos que caem das Algarobas; mudanças nos serviços ecossistêmicos – por exemplo: a qualidade da água que passa a ser imprópria ao consumo humano pelo excesso de matéria vegetal, inibindo inclusive a criação de espécies aquáticas; diminuição do fornecimento de alimento para a fauna; e alteração das características do solo.

Na tabela adiante vamos fazer uma descrição sobre cada um dos achados dos impactos identificados. Ressaltamos que outros impactos também foram percebidos, como o desmatamento, as queimadas e podas descontroladas – estes últimos por atividades antrópicas.

Tabela 03 – Descrição dos impactos da Algaroba no Rio Ceará-mirim

IMPACTO OBSERVADO	DESCRIÇÃO
1. Redução da Biodiversidade floral	A presença desta planta invasora no leito do rio tem causado uma diminuição na biodiversidade da flora local.
2. Alteração da qualidade da água	A proliferação da Algaroba modifica a qualidade da água nos lagos e cacimbas ao longo do rio. A decomposição de suas folhas consome oxigênio dissolvido, levando à hipoxia e prejudicando a vida aquática. Além disso, o acúmulo de matéria orgânica pode aumentar a eutrofização, favorecendo o crescimento de algas e cianobactérias tóxicas.

3. Mudanças nos serviços ecossistêmicos	Os ecossistemas aquáticos fornecem inúmeros serviços essenciais para as comunidades humanas, como a purificação da água, regulação do clima local e provisão de recursos pesqueiros.
4. Diminuição no fornecimento de alimento para a fauna	A Algaroba impede que outras espécies se desenvolvam nas suas proximidades reduzindo assim a diversidade de alimentação para as espécies da fauna da Caatinga.
5. Aceleração do assoreamento do rio	Por ser uma planta de grande porte, suas raízes espalham-se e favorece a formação de bancos de areia, a elevação do leito do rio, o alargamento das margens e até obstrução do curso d'água.
6. Alteração das características do solo	A Algaroba se desenvolve na maioria dos solos da Caatinga: <i>Argilosos</i> , <i>Latossolos</i> , <i>Luvisolos</i> , <i>Neossolos</i> , <i>Planossolos</i> e <i>Vertissolos</i> , causando a “infertilidade” parcial e provisória da área em longo prazo.

Fonte: Os autores, 2023.

Medidas de Manejo e Controle

Para enfrentar o desafio da invasão da Algaroba no rio, são necessárias medidas de manejo e controle adequadas. Consultando a literatura sobre esta temática, encontramos as medidas de controle biológico e mecânico, esta última é muito usada por meio da extração e queimada das plantas, porém de maneira inadequada. A tabela abaixo resume as técnicas de monitoramento para o manejo e controle da proliferação da espécie Algaroba.

Tabela 04 – Medidas de manejo, controle e combate a Algaroba.

MEDIDA	DESCRIÇÃO	PERÍODO
Monitoramento	Um monitoramento constante das áreas afetadas é essencial para entender a dinâmica de invasão e identificar novas áreas invadidas precocemente.	Bimestralmente
Controle Biológico	Investigar a possibilidade de utilizar agentes biológicos, como animais, insetos e patógenos específicos das espécies invasoras para controlar a disseminação dessas plantas sem causar danos aos organismos nativos.	Trimestralmente
Controle Mecânico e Químico	Em áreas já fortemente invadidas, técnicas de controle mecânico, como a remoção manual das plantas, e o uso criterioso de herbicidas específicos podem ser adotados.	Trimestralmente

Fonte: Da Silva, 2022.

Para que haja um processo seguro no manejo dessa espécie é importante o acompanhamento de técnicos da área ambiental para minimizar possíveis danos aos ecossistemas nos arredores do ambiente onde serão aplicadas as medidas. O monitoramento e controle biológico ou mecânico/químico devem ser aplicados com bastante cuidado e muito planejamento visando minimizar impactos colaterais nos ecossistemas. Este conjunto de ações permitirá a tomada de ações rápidas para evitar uma maior propagação da espécie Algaroba.

4 CONCLUSÃO

Ao finalizar esta pesquisa, foi possível identificar os fatores que contribuem para a disseminação da Algaroba até os impactos ambientais decorrentes desse processo. Nossa pesquisa também identificou que esta proliferação foi influenciada por uma série de fatores, entre eles atividades humanas e interações complexas com outros elementos do ecossistema flora e fauna.

Identificamos que é fundamental adotar abordagens integradas de manejo para evitar que a proliferação da Algaroba prejudique os ecossistemas aquáticos e terrestres e as atividades humanas. “Descobrimos” que isto deve incluir a implementação de políticas de controle de invasões; o monitoramento regular da Algaroba e o incentivo às práticas de manejo sustentável.

Em última observação, a proliferação das Algaroba no leito do rio é um desafio complexo, nossos objetivos foram alcançados em parte, pois ainda não foi possível iniciar a sensibilização dos moradores sobre o manejo das Algarobas. E à medida que continuamos a estudar e aprimorar nossa compreensão desse tema, vemos que se abre a possibilidade de novos estudos sobre a temática e ainda se apresenta como um meio para se tirar proveito das oportunidades que ele oferece para a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, Kardelan Arteiro et al. Manejo de espécies vegetais invasoras em ambientes insulares: análise bibliométrica entre os anos de 2010 a 2018 na produção científica. **Revista Geama**, v. 8, n. 1, p. 25-32, 2022.

FABRICANTE, Juliano Ricardo. Plantas exóticas e exóticas invasoras da caatinga. Volume 1 - Florianópolis, SC: Bookess, 2013. disponível em <https://books.google.com.br/books?printsec=frontcover&id=MHfbX4AYPmUC&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=true> acessado em 09/08/2023.

FERNANDEZ, Laura Martina. **Ajudando os inimigos: espécies nativas facilitam a invasão do semiárido brasileiro por árvores exóticas**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

LEÃO, Tarciso et al. Espécies Exóticas Invasoras. 2011.

MATOS, Dalva M. Silva; PIVELLO, Vânia R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração / Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br> acesso em 11/10/2023

RIBASKI, Jorge et al. Algaroba (*Prosopis juliflora*): árvore de uso múltiplo para a região semiárida brasileira. 2009.

SOUZA, Rosa Cristina Corrêa Luz de; CALAZANS, Sálvio Henrique; SILVA, Edson Pereira. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. **Ciência e cultura**, v. 61, n. 1, p. 35-41, 2009.

ZILLER, Sílvia Renate. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Ciência Hoje**, v. 30, n. 1, p. 1-6, 2001.



PROCESSO DE RECUPERAÇÃO EM FLORESTAS DE MANGUE APÓS FORMAÇÃO DE CLAREIRAS POR EVENTOS CLIMÁTICOS NO SUDESTE DO BRASIL

LETÍCIA STELA BISPO DA SILVA; NADIA GILMA BESERRA DE LIMA; MARÍLIA CUNHA-LIGNON

Introdução: Os manguezais são ecossistemas altamente dinâmicos, submetidos a diversos tipos de fenômenos, que diferem em escala, intensidade e frequência. Entre os eventos naturais, os de tipo climáticos têm ocorrido no Sistema Costeiro Cananeia-Iguape (SCCI), pela incidência de tempestades, ventos, granizo e raios. **Objetivo:** O presente estudo analisou a estrutura vegetal do manguezal de duas regiões do setor norte do SCCI, na cidade Iguape - SP. **Materiais e métodos:** Os eventos de tempestade e queda de raio foram identificados em 2013 e 2019, resultando na produção de clareiras em parcelas permanentes, monitoradas em Icapara (ICAP3) e na Ilha dos Papagaios (IPAP), respectivamente. As análises foram elaboradas considerando a condição do manguezal (vivo e morto), o desenvolvimento da estrutura vegetal e a dominância da área basal das espécies (DAB). **Resultados:** Antes da ocorrência do evento climático, o DAB de troncos vivos foi registrado acima de 90%, com dominância para a espécie de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), em ambas parcelas permanentes. Após a ocorrência do evento climático, o DAB de troncos mortos foi registrado em 47% em ICAP3 e 94% em IPAP. A dinâmica de recuperação em ICAP3 mostrou-se progressiva ao longo dos anos, com o DAB de troncos vivos em 74%, após um ano da ocorrência do evento climático, enquanto que em IPAP, a mesma dinâmica demonstrou maior complexidade. A representatividade de *R. mangle* em IPAP aumentou de 3% para 6% após um ano, indicando dificuldade no processo de recuperação para a área. Ambas as parcelas analisadas se localizam em Área de Proteção Ambiental, porém, IPAP possui grande influência de alterações hidrológicas causadas pelo canal artificial do Valo Grande. Desde 1852 o canal artificial tem produzido alterações neste setor costeiro, intensificando a vulnerabilidade das condições ambientais locais. **Conclusão:** Neste sentido, embora os eventos climáticos afetem as florestas de mangue, danificando a estrutura florestal, quando o entorno se apresenta conservado, o processo de recuperação pode acontecer de maneira mais rápida, garantindo a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Por outro lado, é possível observar que a presença de alterações antrópicas na região, pode comprometer a efetividade da recuperação natural do ecossistema manguezal.

Palavras-chave: MANGUEZAL; ESTRUTURA VEGETAL; EVENTOS NATURAIS; DINÂMICA FLORESTAL; ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS.



ACHADOS BIOQUÍMICOS SUGESTIVOS DE DIABETES MELLITUS EM QUATIS (*NASUA NASUA*) DE VIDA LIVRE EM CONTATO COM SERES HUMANOS

PAULO HENRIQUE BRAZ; MEL TAKAZONO LEMES; ANDRIEL GUSTAVO FELICHAK; VITOR EDUARDO MAMGUÊ; MARIUS DA SILVA PINTO BELLUCI

RESUMO

O Serviço de Atendimento a Animais Silvestres (S.A.A.S.) da Universidade Federal da Fronteira Sul, em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) realizou uma pesquisa para avaliação de quatis (*Nasua nasua*) de vida livre, presentes no Parque Nacional do Iguaçu. O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um quati que apresentou alterações sugestivas de diabetes mellitus. Foram capturados 17 indivíduos de vida livre. Após sedação, realizou o exame físico desses animais, avaliando seus parâmetros cardiorrespiratórios, pressão arterial sistólica, temperatura retal e peso. Em seguida, foram coletadas amostras de sangue e urina para avaliação de seus parâmetros bioquímicos e realização da urinálise. Por meio da análise do soro sanguíneo de um indivíduo, macho, pesando 9,6 kg, constatou-se elevado nível de glicose sanguínea, em comparação com os outros indivíduos da população. Além disso, por meio da urinálise, detectou-se a presença de glicose na urina do animal. Dessa forma, pode-se concluir que o indivíduo apresentava um quadro de diabetes mellitus tipo II, que pode ser decorrente da alta interação antrópica apresentada por esses animais. Essa interação com seres humanos promove o fornecimento de alimentos industrializados, que podem culminar em alterações fisiológicas e ecológicas, como mudanças nos hábitos alimentares e comportamentais dos quatis, bem como o desenvolvimento de afecções de origem nutricional e metabólica, como a obesidade e a diabetes. Evidenciando assim, a importância do acompanhamento e avaliação clínica e laboratorial desses animais, como medida de monitoramento das populações de vida livre que apresentam contato com os seres humanos, além da necessidade do desenvolvimento de medidas de conscientização da população, para mitigar a ocorrência de alterações provocadas por esse contato.

Palavras-chave: Procionídeos; hiperglicemia; glicosúria; ação antrópica; alimentação

1 INTRODUÇÃO

O Parque Nacional do Iguaçu localiza-se em Foz do Iguaçu, no estado do Paraná, e abrange inúmeras espécies de fauna e flora nativas da Mata Atlântica, sendo um grande santuário de proteção à biodiversidade local (Gorini *et al.*, 2006), promovendo a interação entre o ser humano e a natureza.

Os quatis (*Nasua nasua*) pertencem à família dos procionídeos, são animais gregários que vivem em grupos matriarcais de 5 a 40 indivíduos, onívoros, de hábito diurno, terrestre e arborícola, geograficamente distribuídos na América do Sul. Em relação aos hábitos alimentares, trata-se de animais onívoros, consumindo bromélias, frutos, invertebrados e pequenos vertebrados (Alves-Costa *et al.*, 2004). Algumas populações de quati habitam zonas de conservação as quais recebem turistas cotidianamente, promovendo indiretamente o contato entre tais animais e seres humanos, culminando em uma ampla gama de ações antrópicas que perpetuam mudanças na dieta desses animais (Repolês, 2014).

A Diabetes mellitus é classificada nos tipos I (insulina-dependente) e II (não-insulina-dependente), sendo a primeira caracterizada pela destruição ou degeneração de células β com deficiência de insulina progressiva, e a segunda definida por uma resistência periférica à insulina, sendo que os níveis desta podem apresentar-se aumentados, regulares ou diminuídos (D. A. Rees, 2005), e diversos estudos em humanos sugerem uma conexão entre a obesidade e essa condição (Dietz, 1998). A diabetes do tipo II foi descrita em procionídeos sinantrópicos na América do Norte (McCain S., Kirk C. *et al.*, 2008), mais especificamente em guaxinins (*Procyon lotor*), contudo, a literatura é demasiado escassa, especialmente nos procionídeos da América do Sul.

Este trabalho tem como objetivo relatar um caso de diabetes mellitus em quati (*N. nasua*) de vida livre, identificado durante levantamento e avaliação laboratorial de indivíduos da referida espécie, presentes no Parque Nacional do Iguaçu.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa aconteceu no Parque Nacional do Iguaçu, localizado no município de Foz do Iguaçu/PR. A coleta de material biológico se deu devido à parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), mediante aprovação pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) sob protocolo número 72893.

Foram capturados 17 quatis de vida livre, com auxílio de puçás. Os animais capturados foram imediatamente sedados com por meio da aplicação intramuscular de associação de Tiletamina e Zolazepam (Zoletil® 50) na dose de 7mg/Kg. O peso foi inicialmente estimado de acordo com o tamanho e porte do animal.

Após a sedação, os animais foram pesados e realizada a aplicação de microchip no espaço subcutâneo da linha média dorsal, seguida da coleta de sangue por venopunção da veia jugular. Para realização das análises bioquímicas, 5 mL de sangue foram acondicionados em tubos sem anticoagulante, com auxílio de uma seringa de 5 mL e agulha 25 x 8 mm. Além disso, também foram realizadas coletas de amostras de urina por meio de cistocentese, para realização de urinálise. Os materiais coletados foram mantidos em temperatura de 4°C até o momento de sua análise.

As amostras biológicas foram encaminhadas para a Superintendência Unidade Hospitalar Veterinária Universitária (SUHVU) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) para posterior avaliação. Os parâmetros bioquímicos avaliados incluíram: albumina, alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase, colesterol, creatinina, fosfatase alcalina, gama glutamiltransferase, glicose, triglicérides e uréia. Para tanto, as amostras sanguíneas foram submetidas à centrifugação a 5 mil rpm para obtenção do soro sanguíneo e avaliação dos níveis glicêmicos. Para essa análise utilizou-se um analisador bioquímico automático (Wiener lab. CM 250®).

Para análise da urina foi realizado exame físico, químico e sedimentoscópico, conforme padronizado pelo laboratório. O exame químico foi realizado com fitas reagentes comerciais contendo contagem semi-quantitativa de glicose, corpos cetônicos, leucócitos, hemácias, hemoglobina, densidade e pH.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a captura e avaliação clínica dos 17 quatis, identificou-se um indivíduo macho, adulto, de 108 cm de comprimento total, pesando 9,6 kg e apresentando escore de condição corporal 5/5, segundo escala proposta por Ferro (2018). Segundo Fonseca e colaboradores (2017), os quatis são animais de médio porte, com peso médio variando entre 2 a 6 kg, indicando que o indivíduo em questão apresentava um quadro de obesidade.

A partir da análise do soro sanguíneo dos animais, constatou-se que o animal apresentava valores semelhantes para a maioria dos parâmetros bioquímicos avaliados, em

comparação com o total da população. Entretanto, observou-se um aumento considerável da concentração de glicose circulante, que foi de 219 mg/dL, enquanto a média total da população avaliada foi de 74,82 mg/dL (Tabela 1).

Estudos em diversas espécies indicam que a obesidade pode provocar significativas alterações na homeostasia da glicose e na secreção de insulina. Em indivíduos com diabetes mellitus tipo II, há uma resistência do organismo à insulina, prejudicando diretamente a absorção de glicose circulante pelas células, levando à hiperglicemia (Gonçalves, 2006).

Em decorrência do contato entre os quatis e os seres humanos, os animais são expostos a uma gama nutricional variada e inadequada, visto que os turistas oferecem alimentos industrializados ricos em carboidratos e açúcares. Ações antrópicas como esta podem culminar no desbalanço nutricional dos animais, que adicionalmente ao estresse e liberação de catecolaminas e cortisol podem promover obesidade e doenças relacionadas ao metabolismo, como a diabetes.

Em estudo realizado por Riekehr Júnior e colaboradores (2017), foram analisados os parâmetros sanguíneos de duas populações de quatis, visando avaliar os efeitos da interferência antrópica nesses animais. Neste estudo, constatou-se altos valores de glicose sanguínea em populações expostas ao contato com seres humanos, indicando significativa correlação entre os valores de glicose elevados em decorrência do consumo de alimentos industrializados.

Ademais, por meio da urinálise, foi possível observar a presença de elevados níveis de glicose na urina do indivíduo. A nível bioquímico, a glicose é a principal fonte de energia do organismo, regulada pela insulina e glucagon, cujos efeitos são antagônicos. Fisiologicamente, a maior parte da glicose filtrada no sangue é reabsorvida pelos túbulos renais. Sendo assim, diante dessa resistência à ação da insulina, os níveis séricos de glicose podem apresentar-se acima do limiar renal, impedindo sua reabsorção e, conseqüentemente, ocasionando um quadro de glicosúria, alteração indicativa do quadro de diabetes mellitus.

Tabela 1. Análises sorológicas de colesterol, glicose e triglicerídeos do indivíduo relatado em comparação com a média apresentada pela população de quatis (*Nasua nasua*) avaliada neste estudo.

Parâmetros Bioquímicos	Animal 1	Média Populacional
Colesterol mg/dL	146,00	120,00
Glicose mg/dL	219,00	74,82
Triglicerídeos mg/dL	34,00	34,00

4 CONCLUSÃO

A interação antrópica com animais de vida livre pode promover alterações nutricionais significativas para esses indivíduos, favorecendo a ocorrência de diferentes afecções de origem nutricional e metabólica. Dentre essas alterações, a diabetes mellitus pode ocorrer devido à crônica ingestão de alimentos com alto nível de carboidratos e açúcares. Diante disso, o monitoramento das populações de vida livre se mostra essencial.

Exames laboratoriais são excelentes ferramentas para realização desse monitoramento, visto que permitem a detecção precoce dessas alterações. Mediante a captura de quatis de vida livre e análise bioquímica do soro sanguíneo e da urina dos animais, constatou-se em um dos indivíduos a ocorrência de hiperglicemia e glicosúria, indicando a ocorrência de diabetes mellitus.

Dessa forma, a avaliação da fauna silvestre mostra-se imprescindível para avaliar a condição de saúde desses animais e diagnosticar possíveis alterações decorrentes desse estreito contato com a população humana, bem como conscientizar a população das conseqüências de fornecer alimentos industrializados na dieta desses animais.

REFERÊNCIAS

- ALVES-COSTA, C. P. et al. Variation in the Diet of the Brown-Nosed Coati (*Nasua nasua*) in Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 85, n. 3, p. 478-482, jun. 2004. Publicado por American Society of Mammalogists.
- DIETZ, W. H. Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adult Disease. **Pediatrics**, v. 101, Supplement_2, p. 518–525, 1 mar. 1998.
- FERRO, B. A. Estudo Clínico e Biométrico de Quatis (*Nasua nasua*, LINNAEUS, 1766) de Vida Livre. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018.
- FONSECA, A. M. *et al.* Anestesia Inalatória e Anestesia Total Intravenosa em Quatis - Estudo Comparativo. **Archives of Veterinary Science**, v. 22, n. 4, p. 20-30, 2017.
- GONÇALVES, K. N. V. Efeito do Tratamento da Obesidade Sobre a Glicemia e Insulinemia de Gatos. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
- GORINI, A. P. F. et al. Concessão de serviços e atrativos turísticos em áreas naturais protegidas: o caso do Parque Nacional do Iguaçu. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 24 , p. 171-209, set. 2006.
- MCCAIN, S. et al. Ed. Transient type 2 diabetes mellitus in a raccoon (*Procyon lotor*). **Journal of zoo and wildlife medicine**, v. 39, n. 4, p. 622-625, dez. 2008.
- REPOLÊS, R. B. Perfil Bioquímico Sanguíneo de Quatis (*Nasua nasua*) de Vida Livre que Exploram Diferentemente Alimentos Processados ou Descartados por Humanos. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2014.
- REES, D. A.; ALCOLADO, J. C. Animal models of diabetes mellitus. **Diabetic Medicine**, v. 22, n. 4, p. 359-370, 21 mar. 2005.
- RIEKEHR JÚNIOR, L. E. *et al.* Parâmetros comparativos de indicadores bioquímicos plasmáticos de duas populações de quatis (*Nasua nasua* - LINNAEUS, 1766) com e sem ação antrópica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 659-666, jun. 2017.



HUMANOS E SAGUINUS BICOLOR, UMA RELAÇÃO ECOLÓGICA PREJUDICADA PELO DESMATAMENTO EM MANAUS - AMAZONAS

CAROLINE SANTOS RODRIGUES

Introdução: Humanos e primatas não humanos possuem uma comunicação especial devido às suas semelhanças biológicas, filogenéticas e comportamentais. No entanto, essa relação traz uma certa disputa por recursos como alimentos e o ambiente, por consequência acaba punindo a maior parte dos primatas não humanos resultando em um menor número ou extinção territorial de suas populações, isso é "coexistência penalizada". Um exemplo claro dessa interação é o *Saguinus bicolor* ou regionalmente conhecido como sauí-de-Manaus. Possuindo sua distribuição limitada à Manaus, Itacoatiara e Rio Preto da Eva, atualmente, é o único primata não humano mais ameaçado de extinção devido ao desflorestamento e sua dispersão na zona urbana. Esses pequenos primatas têm como principal fonte de nutrição as frutas, onde os quintais dos moradores que possuem as espécies frutíferas preferíveis por eles são potenciais fontes de alimentação dos mesmos, gerando assim, disputa por local e recursos. **Objetivo:** Esta pesquisa objetivou classificar os tipos de interações existentes entre moradores e saúins, as plantas cultivadas por eles e a integração dos moradores quanto à conservação da espécie. **Metodologia:** Foi realizado em bairros das zonas periféricas de Manaus sobre quais são as plantas frutíferas cultivadas pelos habitantes em seus quintais e as de preferência dos saúins, como também estimar a percepção dos cidadãos quanto à conservação da espécie na localidade. **Resultados:** Foram detectados cinco tipos de interações entre humanos e saúins, os principais a serem destacados são afetividade e amansamento, trazendo uma proteção e desejo dos moradores em benefício da permanência dos primatas. Identificaram espécies frutíferas cultivadas pelos residentes, com percentuais em que mais da metade são frequentemente consumidas por *Saguinus bicolor*. Ademais, foram elencadas as principais espécies mais apontadas como consumidas por saúis, verificaram a banana como predominante entre as demais. **Conclusão:** Fez-se necessário a integração da sociedade local nas condutas de conservação, essas condutas devem incluir a necessidade de partilha de ambiente e recursos sensibilizando a sociedade para as ameaças ao primata levando em consideração a presente pesquisa realizada e seus resultados. Interações negativas como competição, neutralidade e amansamento devem receber maior atenção e trabalho, para mitigar as problemáticas que levam à atual condição.

Palavras-chave: SAGUINUS BICOLOR; MANAUS; EXTINÇÃO; DESFLORESTAMENTO; CONSERVAÇÃO.



RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O PROGRAMA EMBAIXADORES: JUVENTUDE E CIDADES SUSTENTÁVEIS NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN

MONIELE DA CONCEIÇÃO CABRAL DE ASSIS

Introdução: Nos últimos anos a sociedade vem despertando para a problemática ambiental, a importância com a escassez dos recursos naturais são cada vez mais relevantes, passando-se a ser uma preocupação mundial. O que se vê constantemente são notícias sobre a contaminação do meio ambiente através da falta de conscientização ambiental da sociedade, um exemplo muito simples é o alto volume de resíduos domiciliares sem uma coleta seletiva, lixões a céu aberto, desmatamento e dentre outras ações que geram agressões ao meio ambiente. O Programa Embaixadores: Juventude e Cidades Sustentáveis é uma iniciativa da Secretaria de Urbanismo, Meio Ambiente e Serviços Urbanos com a Secretaria Municipal de Educação no município de Mossoró- RN, o objetivo do programa é somar com a formação dos universitários que terão a oportunidade de colocar em prática o que se aprende na universidade tornando-se agentes de consciência ambiental. O programa promove a educação ambiental focando na agenda 2030 e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis(ODS), através de palestras e oficinas presenciais nas escolas dos município. **Objetivo:** O objetivo principal desde trabalho é analisar se há possibilidade da educação ambiental nas escolas influenciar no desenvolvimento sustentável e consciência ambiental. **Relato de caso/experiência:** Os embaixadores atuam de forma voluntária se comprometendo em trabalhar nas escolas a Agenda 2030 e seus ODS, toda semana é sorteado um ODS que ira ser trabalhado através de slides, palestras e oficinas sustentáveis, incentivando as crianças a reconhecerem e aplicar o que foi ensinado nas palestras. Após um certo período retorna-se as escolas e é analisado o que foi debatido, e é perceptível como as crianças absorvem o que é ensinado, mas a falta da prática em seus núcleos familiares dificulta a disseminação de condutas sustentáveis. **Conclusão:** Constata-se que a introdução da educação ambiental nos anos iniciais é uma das principais formas de incentivar a conscientização ambiental a longo prazo, contudo é imprescindível a parceria família/escola para agregar valor as boas práticas no seu dia a dia, assim como a implementação da disciplina específica de educação ambiental durante todo o ensino básico para se adotar um estilo de vida sustentável.

Palavras-chave: EDUCAÇÃO; AMBIENTAL; AGENDA 2030; ODS; SUSTENTABILIDADE.



ANÁLISE COMPARATIVA E MORFOMÉTRICA DE CÉLULAS SANGUÍNEAS DE SUBULO GOUAZOUBIRA E PASSALITES NEMORIVAGUS (ARTIODACTYLA: CERVIDAE) DO NÚCLEO DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CERVÍDEOS (NUPECCE)

EDUARDO AUGUSTO TERRA ROSSI DE BARROS; RAQUEL MUHLBEIER BONATO;
JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE; PAULO FERNANDES MARCUSSO

Introdução: A família Cervidae, ordem Artiodactyla, possui 56 espécies de mamíferos ungulados, ruminantes, com chifres verdadeiros e porte variado. No Brasil, ocorrem 9 espécies, duas sendo o foco deste trabalho: veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) e veado-roxo (*Passalites nemorivagus*). São espécies do morfotipo “veados florestais”, pelo pequeno a médio porte, chifres simples e habitat florestal. Mesmo semelhantes, são raras as coocorrências em um mesmo território, pois o *P. nemorivagus* ocupa principalmente o bioma amazônico, e o *S. gouazoubira* ocupa o restante do Brasil, exceto a Amazônia. Assim, a análise morfométrica de células sanguíneas visa ser uma ferramenta para caracterização dessas espécies e entender melhor suas particularidades. **Objetivos:** Analisar comparativamente e morfometricamente hemácias e neutrófilos de duas espécies de cervídeos. **Metodologia:** Três indivíduos, sendo dois *S. gouazoubira* e um *P. nemorivagus* provenientes do NUPECCE, foram anestesiados, submetidos a punção venosa da veia jugular, do qual o sangue obtido era alocado em tubos contendo EDTA-K3. Foram realizados esfregaços sanguíneos em lâminas para microscopia, sendo 4 esfregaços por animal. Após secas, as lâminas foram coradas pelas técnicas de panótico e Wright-Giemsa, com 2 lâminas por coloração por animal. No total, foram obtidas 12 lâminas analisadas pelo microscópio óptico com software OPTHD em aumento de 1000x. Foram analisadas 100 hemácias e 10 neutrófilos de cada espécie, sendo ao total 200 hemácias e 20 neutrófilos. **Resultados:** A área média dos eritrócitos de *Subulo* foi de $9,99\mu\text{m}^2$ com perímetro médio de $11,15\mu\text{m}$, enquanto em *Passalites* a área média foi de $19,82\mu\text{m}^2$ e perímetro médio de $15,08\mu\text{m}$. Os neutrófilos apresentaram uma área média de $156,78\mu\text{m}^2$ em *Subulo* e $148,07\mu\text{m}^2$ em *Passalites*, e perímetro médio de $46,22\mu\text{m}$ em *Subulo* e $43,08\mu\text{m}$ em *Passalites*. A área e perímetro médio dos núcleos de neutrófilos não apresentaram diferença significativa entre as espécies, tendo a de área média de aproximadamente $67\mu\text{m}^2$ e perímetro médio de $67,28\mu\text{m}$ entre as espécies. **Conclusão:** Há diferença significativa em relação às hemácias das duas espécies, com os eritrócitos de *Passalites nemorivagus* aproximadamente 98% maior do que os de *Subulo gouazoubira*. Em relação aos neutrófilos, os de *Subulo* se apresentaram maiores que de *Passalites*, mas em menor proporção.

Palavras-chave: HEMATOLOGIA; CERVÍDEOS; CONSERVAÇÃO; HEMÁCIAS; NEUTRÓFILOS.



HIPÓTESES MACROEVOLUTIVAS SOBRE A VARIAÇÃO DO TAMANHO DO CORPO DE DINOSSÁUROS SAURISCHIA E ORNITISCHIA

CLEIBER MARQUES VIEIRA; ADRIANO ROBERTO VIEIRA DE SOUSA; PEDRO OLIVEIRA PAULO

RESUMO

Padrões de variação morfológica são comuns em grandes grupos taxonômicos distribuídos em longos períodos de tempo geológico. Estudos recentes tentaram determinar se tendências para o aumento ou diminuição do tamanho do corpo resultaram de forças direcionais persistentes (seleção natural) ou de tendências não direcionais (aleatórias) produzidas por um viés a partir de limites de restrição energético-funcional. Alguns autores têm caracterizado tais mecanismos como processos de tendência "ativa ou direcionada" e "passiva", respectivamente. A compreensão desses padrões de variação permite avaliar algumas hipóteses paleomacroecológicas, tais como a Regra de Cope (linhagens com maior extensão no tempo evolutivo tendem para tamanhos maiores). Esses padrões têm sido demonstrados para grandes grupos fósseis, tais como dinossauros. Alguns autores sugerem, por exemplo, que mudanças climáticas teriam condicionado tendências para variações no tamanho em diferentes cenários antigos. Foram analisados dados de tamanho (comprimento e peso) para 52 gêneros de dinossauros Ornitischia e Saurischia, extraídos da literatura, do Paleobiology Database e do Natural History Museum Database. Também foram obtidos dados do tempo médio de existência de cada gênero. Foram analisadas, separadamente, as correlações entre o tamanho e o tempo de existência para todas as linhagens. Não foi observado um ajuste para a Regra de Cope, a partir das análises com todos os gêneros. Entretanto, deve ser observado que o conjunto de dados analisado aqui representa apenas parte da variação total da linhagem (podendo representar um n reduzido, que não avaliou a variância total de tamanho do grupo). Há ainda o fato de que a regra de Cope poderia ser observada para as relações entre os grupos dentro da linhagem, já que se espera um efeito de inércia filogenética na evolução do tamanho do corpo dentro e entre as linhagens.

Palavras-chave: evolução morfológica; macroevolução; dinosauria; jurássico e cretáceo; regra de cope.

1 INTRODUÇÃO

A Paleomacroeologia consiste na análise, em larga escala espacial e/ou temporal, de dados relacionados com variáveis macroecológicas em espécies fósseis, tais como tamanho corporal e variações morfofisiológicas, biodiversidade e distribuição paleobiogeográfica. A diversificação dos dinossauros, especialmente durante os períodos Triássico e Jurássico, exemplifica uma grande variedade de tamanhos e formas corporais, revelando uma ampla paisagem adaptativa para esse grupo (BRUSATTE et al., 2019; BENSON et al., 2014; MCGILL et al. 2019). Mudanças na dieta, como a transição de carnívoros para herbívoros, são apontadas como impulsionadoras da especiação dentro de clados de dinossauros (MALLON, J. C.; ANDERSON, J. S., 2013; BATES, K. T. et al., 2016). As variações no

tamanho corporal são fundamentais em estudos macroevolutivos, pois refletem os processos e mecanismos que influenciaram a estruturação dos nichos passados dessas espécies (BENSON et al., 2014; MCGILL et al. 2019). Fatores ambientais, como temperatura, também moldam o tamanho corporal, refletidos em padrões como a regra de Bergmann e a regra de Cope, que consiste numa correlação positiva entre o aumento do tamanho médio de um clado com o seu tempo de existência (GUILLERME, T. et al., 2020). O gigantismo, em alguns casos, está associado a estratégias de eficiência na dieta, como evidenciado em clados de vertebrados herbívoros e dinossauros ornitíscios (GRADY, J. M., et al., 2014). Análises filogenéticas e não filogenéticas reforçam a aplicabilidade da regra de Cope em diversos grupos taxonômicos, incluindo mamíferos. Nesse contexto, este estudo propõe analisar dados macroecológicos de dinossauros Ornithischia e Saurischia, relacionando o tamanho corporal ao longo do tempo geológico com a Regra de Cope (CAMPIONE, N. E.; EVANS, D. C., 2012; CLARKE, A., 2013; VILLALOBOS et al, 2019).

O objetivo geral deste estudo é avaliar os padrões biogeográficos associados ao tamanho corporal em 52 gêneros de dinossauros, divididos nos grupos taxonômicos Ornithischia e Saurischia. Os objetivos específicos incluem a formatação de uma base de dados com informações fósseis, como local de registro, tamanho corporal e tempo de existência; a análise desses dados e suas correlações com a Regra de Cope; e a discussão dos possíveis mecanismos ecológicos subjacentes aos resultados observados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A partir dos dados coletados na literatura e em bases de dados específicas, tais como o Paleobiology Database (www.paleobiologydatabase.org), foram analisados 52 gêneros fósseis distribuídos em dois grandes grupos taxonômicos da linhagem Dinosauria: Ornithischia e Saurischia.

Foram compilados os seguintes dados: o tamanho corporal (m), peso (kg), intervalo de tempo (milhões de anos) e local de registro do fóssil. Foram feitas análises, correlacionando os dados de tamanho corporal ao longo do tempo, em cada linhagem, para testar a Regra de Cope. Também foram feitas as distribuições de frequência dos dados. Para o grupo taxonômico Ornithischia, foram analisadas 21 espécies. Para o grupo taxonômico Saurischia foram analisadas 31 espécies. As correlações foram feitas comparando as variáveis dos grupos taxonômicos: peso, comprimento e existência temporal. Todas as análises e gráficos foram feitos no programa PAST4 for Mac (Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

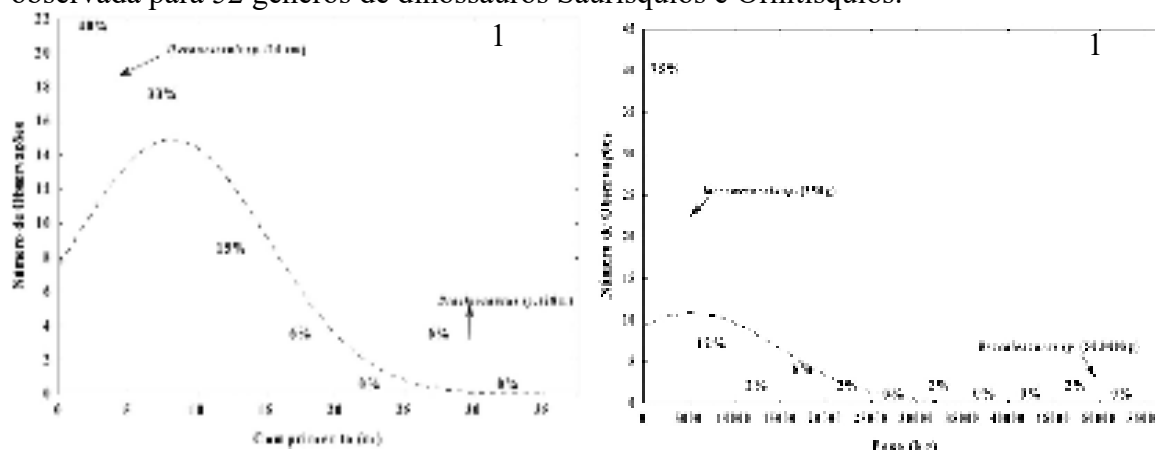
O tamanho corporal é relacionado com algumas vantagens evolutivas e a longevidade de grupos taxonômicos. A Regra de Cope é observável em alguns grupos taxonômicos como foraminíferos, trilobitas, pterossauros, saurópodos e mamíferos, sendo que o tamanho corporal, ou a massa corpórea, tende a aumentar ao longo de sucessivas linhagens.

Apesar de o gigantismo ser considerado uma característica definidora dos dinossauros, em grande parte pela excessiva atenção dada pelo cinema e TV aos grupos de grandes carnívoros (como a espécie *Tyrannosaurus rex*), uma análise geral da distribuição de tamanho da linhagem demonstra que mais de 40% dos gêneros analisados apresentaram tamanhos que variaram entre 10cm e 5m de comprimento e 75% dos pesos variando entre 250g e 5kg. O que é bastante distante dos respectivos, 28m de comprimento e 50000 kg de peso, que foram os extremos para os dados analisados neste aqui (figura 1A e 1B).

No presente trabalho obtivemos algumas correlações que indicam que o peso e o comprimento têm uma significância na medida em que uma das variáveis aumenta, sendo que

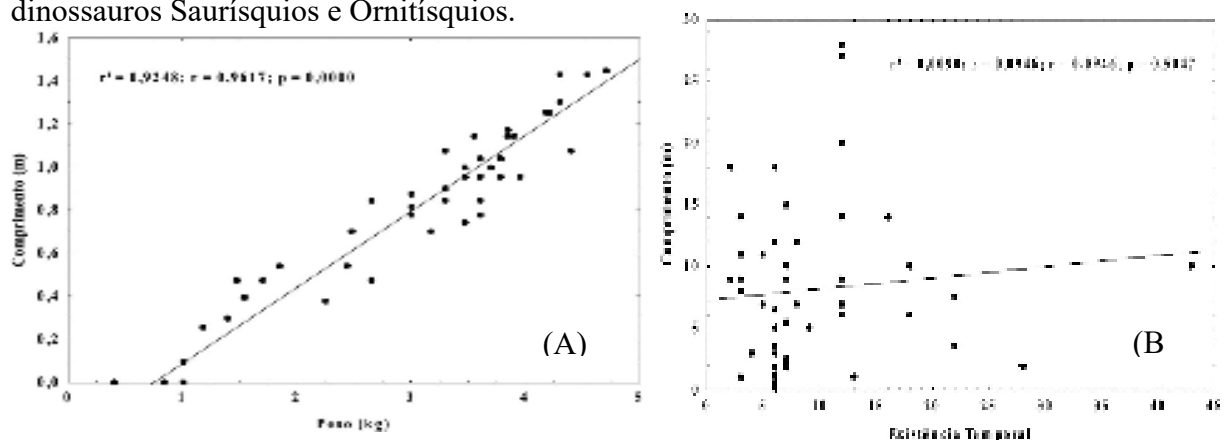
$r^2 = 0,9248$; $r = 0,9617$; $p = 0,0000$. Quando analisamos essas variáveis, correlacionando-as com a existência temporal, não obtivemos uma significância para os grupos taxonômicos analisados; para a variável peso x existência temporal obtivemos $r^2 = 0,0043$; $r = 0,0659$; $p = 0,6426$; para a variável comprimento x existência temporal obtivemos $r^2 = 0,0090$; $r = 0,0946$; $r = 0,0946$; $p = 0,5047$.

Figura 01. Distribuição de frequência para o comprimento, em m (1A) e peso, em kg (1B) observada para 52 gêneros de dinossauros Saurísquios e Ornitísquios.



Apesar da variação morfológica observada para os dinossauros, tamanho e peso parecem ter oscilado de forma mais ou menos uniforme, o que garantiu uma correlação positiva entre essas duas variáveis (figura 3). É importante, observar que para dinossauros (diferentemente, para outros grupos tais como, pterossauros, aves e morcegos p.ex.) as relações energético-funcionais que determinaram a evolução do tamanho geral do corpo parecem ter influenciado de forma mais ou menos semelhante tanto o comprimento quanto o peso ($r^2 = 0,9248$; $r = 0,9617$; $p = 0,0000$). Ou seja, provavelmente, ambas as variáveis responderam de forma parecida às pressões exercidas por mecanismos ecológicos e/ou evolutivos.

Figura 03. Relação entre o comprimento (m) e o peso (kg) (A), e o comprimento (m) e a extensão no tempo (ma) (B), para dados logaritimizados, observada para 52 gêneros de dinossauros Saurísquios e Ornitísquios.

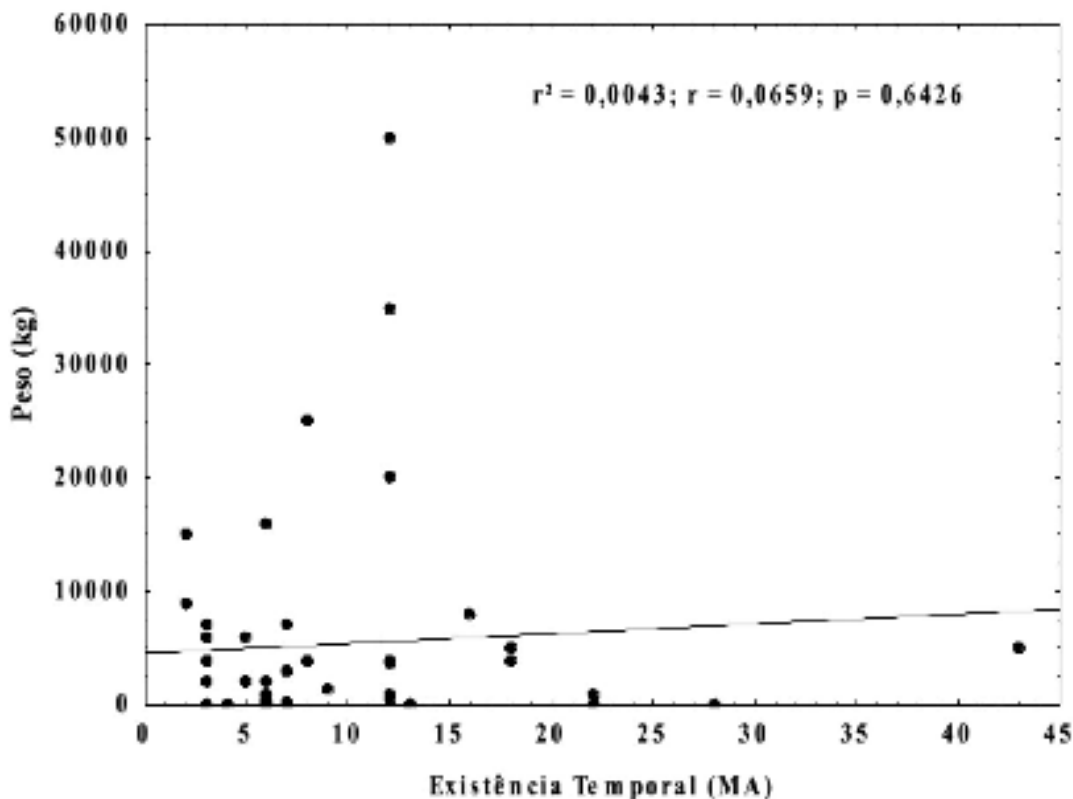


Uma análise geral dos dados observados aqui parece demonstrar uma inexistência de relação entre a extensão existência dos 52 gêneros de dinossauros Saurísquios e Ornitísquios no tempo e uma tendência aumento do tamanho do corpo (estimado tanto pelo comprimento, em metros, quanto pelo peso, em gramas). Foram observadas as correlações entre as variáveis

comprimento (m) e peso

(g) contra a variável existência temporal (estimada pelo tempo médio de existência de cada gênero). Não foi observada uma relação estatisticamente significativa para ambas as variáveis analisadas. Para a variável peso x existência temporal foi observado $r^2 = 0,0043$; $r = 0,0659$; $p = 0,642$ e para a variável comprimento x existência temporal foi observado $r^2 = 0,0090$; $r = 0,0946$; $p = 0,5047$.

Figura 4. Relação entre o peso (g) e a extensão temporal, observada para 52 gêneros de dinossauros Saurísquios e Ornitísquios.



4 CONCLUSÃO

Os resultados observados nesse trabalho parecem não corroborar os padrões esperados para grupos de grandes animais que apresentam uma alta longevidade na evolução das suas linhagens (como os que foram obtidos para análises feitas com mamíferos, aves e pterossauros, p.ex.). Inclusive, para dados obtidos em outros trabalhos com esse mesmo grupo. Entretanto, deve ser observado que o conjunto de dados analisado aqui representa apenas parte da variação total da linhagem (podendo representar um n reduzido, que não avaliou a variância total de tamanho do grupo). Há ainda o fato de que a regra de Cope poderia ser observada para as relações entre os grupos dentro da linhagem. É provável que resultados diferentes possam ser encontrados para análises semelhantes dentro das linhagens Saurischia e Ornithischia, já que se espera um efeito de inércia filogenética na evolução do tamanho do corpo dentro e entre as linhagens.

REFERÊNCIAS

BATES, K. T., et al. Temporal and phylogenetic evolution of the sauropod dinosaur body plan. **Royal Society Open Science**, 6(1), 181295. 2016.

BENSON, R. B. J., et al. Rates of Dinosaur Body Mass Evolution Indicate 170 Million Years of Sustained Ecological Innovation on the Avian Stem Lineage. **PLOS Biology**, 12(5), e1001853. 2014.

BRUSATTE, S. **Ascensão e queda dos Dinossauros: uma nova história de um mundo perdido**. Editora Record. 1ª Edição. RJ. 336 p. 2019.

CAMPIONE, N. E., & EVANS, D. C. A universal scaling relationship between body mass and proximal limb bone dimensions in quadrupedal terrestrial tetrapods. **BMC Biology**, 10(1), 60. 2012.

CLARKE, A. Dinosaur Energetics: Setting the Bounds on Feasible Physiologies and Ecologies. The **American Naturalist**, 182(3), 283-297. 2013.

GRADY, J. M., et al. Evidence for mesothermy in dinosaurs. **Science**, 344(6189), 1268–1272. 2014.

GUILLERME, T., et al. Disparities in the analysis of morphological disparity. **Biology Letters**, 16: 20200199. 2020.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9pp.

MALLON, J. C., & ANDERSON, J. S. Skull Ecomorphology of Megaherbivorous Dinosaurs from the Dinosaur Park Formation (Upper Campanian) of Alberta, Canada. **PLOS ONE**, 8(7), 2013.

MCGILL, B. J., Chase, J. M., Hortal, J. et al. Unifying macroecology and macroevolution to answer fundamental questions about biodiversity. **Global Ecology and Biogeography**, 28, 1925–1936. 2019.

VILLALOBOS F., et al. Spatial dimension of body size evolution in Pterosauria: Bergmann's rule does not drive Cope's rule. **Evolutionary Ecology Research**, 2017, 18: 1–18. 2017.



ANÊMONAS-DO-MAR (CNIDARIA: ACTINIARIA) DE ÁGUAS TRANSICIONAIS: UMA REVISÃO GLOBAL

YAGO ARAÚJO DE MELO

Introdução: Ecossistemas de Águas Transicionais (ATs) podem ser definidos como ambientes tipicamente costeiros onde ocorre a mistura de água doce continental com água salina marinha. Por estarem mais sujeitos à modificação humana, esses ecossistemas demandam medidas protetivas mais incisivas, que levem em consideração a conservação da rica fauna que abrigam. Um ótimo exemplo de organismos que acessam as ATs são as anêmonas-do-mar (ordem Actiniaria), animais de constituição corporal delicada, porém altamente resistentes às mudanças físico-químicas da água. **Objetivo:** com o objetivo de realizar uma compilação robusta de todas as espécies de anêmonas-do-mar registradas em ATs, nós conduzimos uma ampla revisão almejando a melhor compreensão ecológica de populações nativas e exóticas em todo o mundo. **Materiais e métodos:** Para a coleta de registros, quatro bases de dados foram acessadas - ScienceDirect, Web of Science, Scopus e Google Scholar - onde foram aplicados os seguintes termos de busca para artigos de pesquisa, revisão ou capítulos de livro: (actiniaria OR "sea anemone") AND (brackish OR estuar* OR mangrove OR osmoconformer OR "transitional water"), sem restrição de idioma ou ano de publicação. Os títulos foram, então, exportados para a plataforma Zotero para remoção de duplicados e triagem dos metadados. **Resultados:** Os resultados preliminares apontam a coleta de 192 manuscritos, e o registro de 84 espécies de anêmonas, pertencentes a 17 famílias, distribuídas em todos os continentes, com exceção da Antártida. Os dois países com maior número de registros e de espécies computadas são os Estados Unidos e a Índia, provavelmente relacionado ao amplo esforço no histórico da pesquisa de Actiniaria das duas nações. Alguns resultados interessantes apontam que mais da metade das espécies coligadas são portadoras de acôncio, do grande grupo Metridioidea, e que das 11 espécies de actinários conhecidamente invasoras ao redor do mundo, 10 estão registradas em ATs. **Conclusão:** Através destes resultados, podemos inferir um maior número de registros de anêmonas-do-mar em ATs, devido à baixa descrição e detalhamento do ambiente de coleta, encontrados na grande maioria dos manuscritos e começar a se debruçar sobre o papel desse tipo de ambiente no recrutamento e dispersão de espécies de anêmonas-do-mar.

Palavras-chave: ANÊMONA-DO-MAR; ÁGUA SALOBRA; ESPÉCIES EXÓTICAS; SALINIDADE; REVISÃO DE ESCOPO.



RELATO DE OBSERVAÇÃO NA SERRA DO VALE DO JORDÃO EM GUARAPUAVA/PR: ÁREAS COM VEGETAÇÃO E PRESENÇA DE VERTENTES

SAMUEL FELIPE BUENO STEIMBACH; XISA JULIO BUENO

Introdução: A Serra do Vale do Jordão é uma importante ligação entre o Distrito Sede do município de Guarapuava, com o Parque Recreativo do Jordão e o Distrito Entre Rios. Essa por sua vez, é marcada por uma grande diversidade biológica, principalmente da formação vegetal de ombrófila mista. Outro ponto marcante da região é a sua formação geológica, marcada por rochas vulcânicas com diversas fraturas, permitindo a percolação de fluidos. **Objetivos:** Esse relato pretende abordar, por meio da observação em campo, a relação da presença de água superficial com a formação da vegetação. **Metodologia:** Foi realizada uma observação em campo na região da Serra, ou escarpa, do Vale do Jordão em Guarapuava/PR, visando a análise de conjugação transposta, relacionando vegetação com água superficial/vertentes. **Resultado:** Observou diversos pontos de vertentes, nos quais localizavam-se próximos a áreas de vegetação densa e onde havia muitos bioindicadores, como *Hedychium coronarium*. A presença de vertentes está relacionada ao processo pretérito de atividade vulcânica, que permite que a água transite pela rocha, proporcionando esse serviço ecossistêmico, com auxílio da vegetação. **Conclusão:** A observação realizada na Serra do Vale do Jordão em Guarapuava/PR revelou uma íntima relação entre a presença de água superficial e a formação da vegetação na região. A proximidade entre as áreas de vegetação densa e os pontos de vertentes, associados à atividade vulcânica pretérita, demonstra a importância dos processos geológicos na provisão desse serviço ecossistêmico. A preservação da água e da vegetação é crucial para garantir a saúde e o equilíbrio desse ecossistema único e vital para a vida.

Palavras-chave: BIODIVERSIDADE; FLORESTA DE OMBRÓFILA MISTA; GUARAPUAVA; VALE DO JORDÃO; SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS.



IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS ETNOECOLÓGICOS E ETNOBIOLÓGICOS PARA O SUBSÍDIO DE AÇÕES DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM TERRITÓRIOS DE COMUNIDADES INDÍGENAS, CAMPESINAS E LOCAIS

PATRICIA GUERRA JUNQUEIRA SANTOS

Introdução: O papel dos conhecimentos indígenas, campestres e locais (IPLK, do inglês *Indigenous, Peasant and Local Knowledge*) na construção de entendimentos e práticas que visam uma maior sustentabilidade nas relações humano-natureza tem sido amplamente reconhecido em estudos e projetos nos campos da biologia e ecologia. Isso tem acarretado o estabelecimento de processos transdisciplinares que reconheçam e mobilizem a expertise de comunidades indígenas, campestres e locais. **Objetivos:** Promover as potencialidades e limitações dessas contribuições, tendo em vista as possibilidades de participação que se desdobram, a partir dos estudos revisados, para os detentores de IPLK em processos de decisão sobre conservação e manejo ambiental. **Materiais e Métodos:** O presente trabalho constitui em uma revisão de literatura com busca sistemática, orientado conforme o seguinte questionamento norteador: “quais são as contribuições dos conhecimentos biológicos e ecológicos de comunidades indígenas, campestres e locais para a conservação da biodiversidade e manejo ambiental que podemos identificar em estudos etnobiológicos e etnoecológicos?”. Seguindo as recomendações das Diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), versão 2020, com o objetivo de apoiar a melhoria dos relatos de revisões sistemáticas. O protocolo da presente revisão foi registrado no OSF (*Open Science framework*), no seguinte *link* de registro: osf.io/48p29. **Resultados:** A exploração das implicações conceituais de pesquisas etnobiológicas e etnoecológicas não somente contribui para sua compreensão, mas torna possível que atores socioambientais marginalizados revelem conexões e relações de poder antes ignoradas. **Conclusão:** Apesar do aumento de estudos e discussões sobre a integração do conhecimento ecológico acadêmico e o IPLK, também se nota um crescente ceticismo sobre esses esforços. Por exemplo, argumenta-se que projetos de integrações tendem a focar em aspectos convenientes do conhecimento indígena, campestre e local, que podem ser tratados como apenas mais um tipo de dado para investigação científica. Os resultados dessa revisão reforçam a importância de considerar o conhecimento indígena, campestre e local em sua inteireza, e não apenas seus aspectos convenientes aos olhos dos pesquisadores acadêmicos, ao se pensar sua contribuição para planos de manejo e conservação da biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: CONHECIMENTOS INDÍGENAS; CONHECIMENTOS CAMPESINOS; CONHECIMENTOS LOCAIS; PLANOS DE MANEJO; TRANSDISCIPLINARIDADE.



ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COM URSO PARDO: UM RELATO DE CASO/EXPERIÊNCIA NO ZOOLOGICO DE GOIÂNIA

EDUARDA MONTEIRO BRANQUINHO LOBIANCO; FRANCISCO EMI CARRITILHA FILHO; SARAH OLIVEIRA DE TARSO

Introdução: O bem-estar dos animais em cativeiro é uma atividade central nos zoológicos, que buscam proporcionar condições que atendam às necessidades físicas e psicológicas dos animais. Uma prática fundamental para isso é o enriquecimento ambiental, que tem o objetivo de estimular seus comportamentos naturais e as suas habilidades, promovendo assim uma melhor qualidade de vida. No Brasil, os zoológicos têm adotado cada vez mais estratégias de enriquecimento para melhorar o bem-estar dos animais. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é relatar o comportamento do Urso Pardo, Robinho, frente a um enriquecimento ambiental cognitivo e alimentar. **Relato de Experiência:** O enriquecimento foi realizado no começo do verão. Na parte da manhã, enquanto o animal estava no cambiamento, ocorreu a higienização do recinto. Em seguida, com o acompanhamento do técnico, um caminho com a poupa do maracujá foi feito até o local onde havia sido colocado uma caixa de papelão contendo feno, canela em pó e frutas que não estão inclusas em sua dieta habitual. Assim que solto, o urso seguiu o rastro do maracujá com entusiasmo e demonstrou um comportamento exploratório ativo, investigando a caixa. **Discussão:** Habitualmente, após a abertura do cambiamento, o animal prolonga a sua saída. Com a realização da atividade, o urso saiu de imediato e apresentou uma conduta interativa. Ao encontrar a caixa, ele se esfregou e buscou as frutas demonstrando um comportamento típico de forrageamento. Além disso, a dinâmica alterou a rotina do animal visto que ele se movimentou mais tempo do que o de costume, sendo importante para evitar a monotonia. **Conclusão:** Deste modo, o enriquecimento ambiental cognitivo e alimentar, realizado com o urso pardo, estimulou comportamentos naturais como a atitude exploratória e o aumento do tempo de interação com o ambiente, indicando eficácia em promover o bem-estar dele. Esse resultado ressalta a importância de implementar estratégias de cuidado e melhoria na vida dos animais do zoológico.

Palavras-chave: BEM-ESTAR; URSUS ARCTOS; ANIMAL; PRESERVAÇÃO; EX SITU.



O GÊNERO *INGA* MILL. (LEGUMINOSAE) NO PARQUE ZOOBOTÂNICO LEOPOLDO LINHARES FERNANDES, ALTA FLORESTA, MATO GROSSO

JOSÉ MARTINS FERNANDES; CÉLIA REGINA ARAÚJO SOARES

Introdução: o gênero *Inga* Mill. (Caesalpinioideae, Leguminosae) possui distribuição Neotropical, representado por 308 espécies, sendo a Amazônia brasileira o centro de diversidade com 100 espécies. É caracterizado pela presença de folhas pinadas, presença de nectários entre os folíolos, frutos do tipo legume nucóide e sementes com sarcotesta branca e adocicada. As espécies são amplamente usadas pela população humana como alimento, sombra, remédio, madeira, ornamental e fonte de matéria orgânica em sistemas agroflorestais, e com importância ecológica para animais silvestres oferecendo néctar (nas folhas e flores) e sementes suculentas, por exemplo. **Objetivo:** levantamento florístico das espécies de *Inga* no Parque Zoobotânico Leopoldo Linhares Fernandes, município de Alta Floresta, Mato Grosso. **Material e Métodos:** o Parque está localizado no setor Industrial, centro urbano do município de Alta Floresta e conta com uma área de 17,8 hectares com Floresta de Terra Firme e Floresta de Várzea, no domínio fitogeográfico da Amazônia. As coletas de material botânico foram realizadas entre 2020 e 2023, durante caminhadas aleatórias. Os espécimes coletados foram herborizados no Herbário da Amazônia Meridional e identificados por especialista, tendo como base revisões taxonômicas e informações disponíveis na Flora e Funga do Brasil. **Resultados:** o gênero *Inga* está representado no parque por 12 espécies arbóreas, são elas: *Inga alba* (Sw.) Willd., *I. bourgonii* (Aubl.) DC., *I. capitata* Desv., *I. chartacea* Poepp. & Endl., *I. edulis* Mart., *I. heterophylla* Willd., *I. laurina* (Sw.) Willd., *I. nobilis* Willd., *I. pilosula* (Rich.) J.F.Macbr., *I. splendens* Willd., *I. thibaudiana* DC. e *I. velutina* Willd. As espécies *I. bourgonii* e *I. splendens* são novas ocorrências para a flora do estado de Mato Grosso, demonstrando a importância deste fragmento urbano, oferecendo novidades taxonômicas para o estado. Foi observado que as espécies de ingá são importantes na produção de frutos na área do parque, principalmente para os primatas (aranha, prego, zogue-zogue-pequeno e zogue-zogue-grande) observados na área. **Conclusão:** o trabalho mostra que fragmentos urbanos podem contribuir na ampliação de espécies vegetais e que a partir do levantamento das espécies de ingá dentro do Zoobotânico, é possível produzir mudas para recuperação dos locais degradados dentro do parque.

Palavras-chave: AMAZÔNIA; CONSERVAÇÃO; FABACEAE; INGÁ; TAXONOMIA.



VIVENDO NO PERIGO: O QUÃO PRÓXIMO DAS TEMPERATURAS LIMITES ESTÃO VIVENDO INDIVÍDUOS DE RHINELLA HOOGMOEDI CARAMASCHI; POMBAL, 2006 EM UMA CABRUCO DO SUL DA BAHIA, BRASIL

GABRIELA DIAS FIGUEIREDO DA SILVA; DANIEL GRUNDMANN NASCIMENTO;
MIRCO SOLÉ KIENLE

Introdução: Projeções climáticas seguem apontando aumento nas temperaturas médias do ar do planeta. Tais alterações climáticas podem ser consideradas como ameaça à biodiversidade, uma vez que a temperatura ambiental impacta diversas esferas da vida dos seres. Ectotérmicos são especialmente estudados nesse aspecto, vista sua dependência fisiológica direta e indireta da temperatura ambiental, sobretudo as espécies tropicais, devido à provável proximidade de que naturalmente vivem de temperaturas críticas à sua fisiologia. Dentro destes, os anfíbios apresentam alta vulnerabilidade às mudanças climáticas, principalmente devido a sua maior dependência da água no ambiente. Assim, compreender o perfil térmico destes animais é um importante meio para que se elucide em que situação podem estar num futuro climático incerto e, dessa forma, medidas possam ser tomadas com uma compreensão mais completa sobre o tema. **Objetivo:** caracterizar parte do perfil térmico de *Rhinella hoogmoedi* encontrados em cabruca do campus da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia. **Materiais e Métodos:** dez indivíduos de *R. hoogmoedi* foram capturados e levados a laboratório para que fossem aferidas as temperaturas preferenciais (T_{pref}) e críticas máximas (TC_{Max}) destes indivíduos. Os valores encontrados foram observados ao lado das temperaturas médias e máximas da região e das projeções futuras para as temperaturas globais. **Resultados:** A TC_{Max} média dos indivíduos foi de $36,1^{\circ}C$ e a temperatura preferencial média foi de $21,5^{\circ}C$, enquanto que a temperatura média na região de Ilhéus foi de $23,5^{\circ}C$ com máximas de até $40,5^{\circ}C$. **Conclusão:** Assim, percebe-se que os indivíduos de *Rhinella hoogmoedi* presentes na cabruca da UESC podem estar vivendo naturalmente a temperaturas próximas seus limites máximos de tolerância. Os dados corroboram a tese de que ectotérmicos tropicais vivem em tais condições e, por isso, podem estar em maior risco frente às mudanças climáticas. Tal panorama pode ser mais acentuado num cenário pessimista, em que a temperatura média da superfície do planeta pode elevar em até $4,4^{\circ}C$. Mais investigações são necessárias acerca do perfil térmico de *R. hoogmoedi* para que se compreenda com mais detalhes os riscos que esta e, possivelmente, outras espécies de anuros da região correm com o aumento da temperatura ambiental.

Palavras-chave: MUDANÇAS CLIMÁTICAS; CT_{MAX} ; TP_{REF} ; ANURO; MATA ATLÂNTICA.



PRIMEIRO REGISTRO DE *HELICONIA STRICTA* (HELICONIACEAE) PARA A FLORA DO ESTADO DE MATO GROSSO

JOSÉ MARTINS FERNANDES; CÉLIA REGINA ARAÚJO SOARES

RESUMO

O gênero *Heliconia* L. (Heliconiaceae, Zingiberales) é reconhecido pelas folhas dísticas, inflorescências com brácteas vistosas, flores bissexuais, cinco estames férteis, com um estaminódio, um óvulo por lóculo e frutos drupáceos do tipo nuculâneo. Possui cerca de 200 espécies, principalmente nas florestas tropicais na região Neotropical, como na Amazônia brasileira, representado por 20 espécies. Enquanto a região Centro-Oeste do país possui apenas nove espécies, mesmo número para o estado de Mato Grosso. Porém, com a intensificação das coletas botânicas na região Norte de Mato Grosso, diversas espécies de angiospermas estão sendo ampliadas para a sua flora, como de *Heliconia*. Nesse sentido, o trabalho amplia a ocorrência da espécie *Heliconia stricta* Huber (Heliconiaceae) para a flora do estado de Mato Grosso, oferecendo uma sinopse morfológica, fotografias e comentários sobre distribuição geográfica, ecologia e taxonomia. As coletas da espécie foram realizadas em março de 2024 na comunidade Rural São Bento, município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso, posteriormente herborizadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), Campus Universitário de Alta Floresta, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). A sinopse morfológica foi realizada no HERBAM, utilizando-se órgãos vegetativos e reprodutivos frescos da espécie, por meio de um estereomicroscópio e utensílios usuais. *Heliconia stricta* está amplamente distribuída nas Florestas de Várzea na comunidade coletada, caracterizada pela presença de pseudocaulis musóides, inflorescências eretas, brácteas cimbiformes, laxas, dísticas com ápice reto, externamente vermelhas a vermelho-amareladas, botões florais inclusos, flores com perianto branco na base e terço superior verde com ápice branco e estaminóides lisos. Agora o gênero *Heliconia* está representado no estado de Mato Grosso por 10 espécies em ambientes naturais.

Palavras-chave: Amazônia; Coleta botânica; Helicônia; Taxonomia; Zingiberales.

1 INTRODUÇÃO

Heliconiaceae (Zingiberales) está distribuída predominantemente na região neotropical, com poucas espécies em ilhas da Oceania, representada pelo gênero *Heliconia* L. (STEVENS, 2023). O único gênero da família possui cerca de 200 espécies (SOUZA; LORENZI, 2019; STEVENS, 2023), facilmente reconhecido como ervas perenes, com inflorescências portando brácteas vistosas, vermelhas ou alaranjadas, com flores bissexuais, de sépalas e pétalas adnatas formando um tubo floral, com cinco estames e um estaminódio (CARDOSO; GIL; HALL, 2018).

As espécies de *Heliconia* apresentam um potencial ornamental ainda não totalmente explorado, com relativamente poucas espécies utilizadas para esta finalidade (ARRUDA et al., 2008; SOUZA; LORENZI, 2019), mas o extrativismo sustentável das espécies de helicônias dentro de reservas florestais na Amazônia pode ser um modelo de renda e conservação para o grupo taxonômico (ARRUDA, 2008).

No Brasil, o gênero está representado por 28 espécies, comumente encontradas no interior de florestas, principalmente na Amazônia, com poucas espécies em áreas mais abertas e alagáveis (SOUZA; LORENZI, 2019; BRAGA, 2024). A região Norte possui a ocorrência de 20 espécies, enquanto a região Centro-Oeste apenas nove espécies, todas distribuídas também no estado de Mato Grosso (BRAGA, 2024), mas é considerado baixo levando em consideração que o estado é considerado o terceiro maior em território (903.208,361 km²) e possui três biomas (Amazônia, Cerrado e Pantanal), com diversas fitofisionomias.

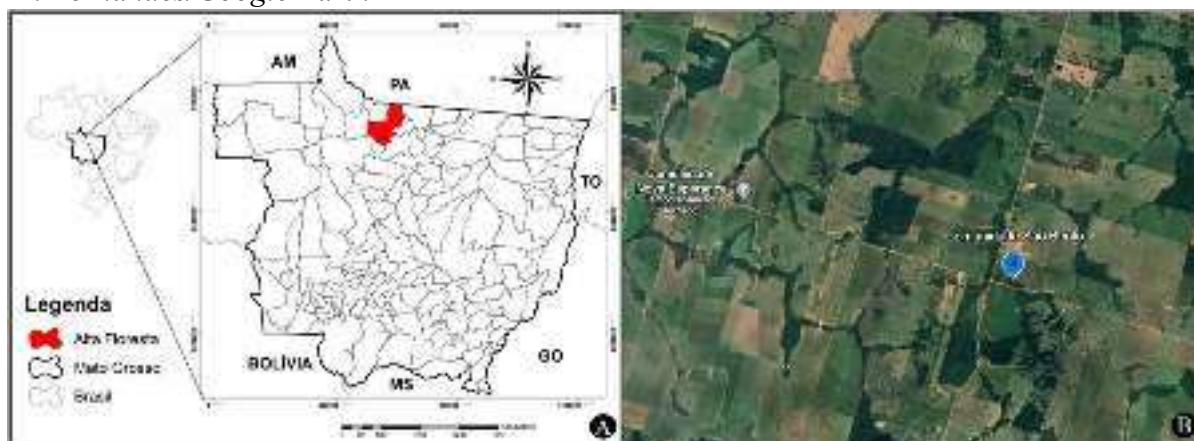
Porém, com as expedições botânicas realizadas nos últimos anos no estado, principalmente no Extremo Norte, vem ampliando a distribuição geográfica de várias espécies de Aristolochiaceae e Fabaceae para a sua flora (FERNANDES et al., 2016a; FERNANDES et al., 2016b; FERNANDES et al., 2019; FERNANDES et al., 2021; FERNANDES et al., 2022), até mesmo espécie nova de ingá (FERNANDES; SOARES; SILVA, 2023).

O trabalho apresenta uma sinopse morfológica, fotografias e comentários sobre taxonomia, ecologia e distribuição geográfica para *Heliconia stricta* Huber (Heliconiaceae), considerada uma nova ocorrência para a flora do estado de Mato Grosso, Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas botânicas da espécie foram realizadas em março de 2024, na comunidade rural São Bento, localizada à 10 km do perímetro urbano do município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso, Brasil (Figura 1). As coletas foram realizadas conforme metodologias usuais (FIDALGO; BONONI, 1989) e herborizadas no Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM), Campus Universitário de Alta Floresta, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Figura 1. Localização do município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso (A); localização da comunidade São Bento (B). Fonte: A - A. A. S. D. Almeida (Fernandes et al., 2023), B - J. M. Fernandes/Google Earth.



A sinopse morfológica foi realizada com órgãos vegetativos e reprodutivos, frescos, no Laboratório de Morfologia e Sistemática Vegetal ao lado do HERBAM, utilizando-se um estereomicroscópio, papel milimetrado, régua, seringas com agulhas e terminologias especializadas baseadas em Radford et al. (1974) e Braga (2024). A sinopse apresenta informações qualitativas e quantitativas (tamanho mínimo e máximo) sobre hábito, folha, inflorescência, flor e fruto. Consultas adicionais sobre a espécie foram realizadas em repositórios de biodiversidade como *Specieslink* e *Flora e Funga do Brasil*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Heliconia stricta Huber, Bol. Mus. Goeldi Hist. Nat. Ethnogr. 4: 543. 1906.

Erva musóide, pseudocaule 0,8–2 m alt. Folhas 4–6 por pseudocaule, dísticas. Pecíolo 40–63 cm compr., lâmina foliar 50–95 × 19–23 cm, assimetricamente-lanceoladas, base assimétrica, ápice acuminado; faces adaxial e abaxial glabras. Inflorescência terminal, ereta; pedúnculo 18–34 cm compr., raque 9–18 cm compr., reta a levemente sinuosa, vermelha. Brácteas 3–5 por inflorescência, cimbiformes, dísticas, laxas, persistentes, lisas, ápice reto. Brácteas basais 18–23,5 × 3–5,5 cm, férteis, internamente amarelo-avermelhadas, externamente com face inferior verde a esverdeada, laterais vermelhas, margens retas, ápice foliáceo, verde a esverdeado. Brácteas terminais 7,2–10 × 2,6–3,5 cm, férteis, internamente amarelo-avermelhadas a amareladas, externamente com face inferior vermelho-amarelada, laterais vermelhas, margens involutas, ápice não foliáceo, amarelado; bractéolas 4–4,8 × 2,8–3,5 cm, deltoides a estreitamente elípticas, esbranquiçado-hialinas, glabras. Flores 9–16 por cincínio, não ressupinadas; botões inclusos; pedicelo 6–10 mm compr.; perianto 52–55 mm compr., branco com terço superior verde e ápice branco; sépala externa curva, glabra, sépalas internas retas, glabras com margens tomentosas; estames 5, filetes 5–55 mm compr., anteras 6–9 mm compr.; estilete 55–61 mm compr.; estaminódio 16–18 mm compr., linear, ápice agudo, plano, liso. Frutos não observados.

Material examinado: Brasil. Mato Grosso: Alta Floresta, comunidade São Bento, 1ª Sul, cerca de 300 metros da MT 325, 9°59'05"S, 56°06'59"W, 03.III.2024, fl., *J. M. Fernandes 2063* (HERBAM), 9°59'05"S, 56°06'59"W, 03.III.2024, fl., *J. M. Fernandes 2064* (HERBAM).

Heliconia stricta é nativa em países da América do Sul e da América Central (GBIF, 2023). No Brasil, a espécie é registrada nos estados do Acre, Amazonas e Rondônia, em Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme e Floresta de Várzea, na Amazônia (BRAGA, 2024). Neste trabalho ampliamos a distribuição geográfica da espécie para o estado de Mato Grosso, coletada em Floresta de Várzea no município de Alta Floresta, região Norte do estado. A espécie é bem representada neste tipo de vegetação no município, sendo usada na decoração de igreja durante cultos e casamentos e auditório durante eventos científicos devido a beleza das inflorescências.

A espécie é reconhecida pela presença do pseudocaule musóide, inflorescência ereta, bráctea cimbiforme, laxa, dística e com ápice reto, botão floral incluso, perianto com a base branca e terço superior verde com ápice branco, e estaminoide liso (Figura 2).

4 CONCLUSÃO

Considerando a nova ocorrência de *Heliconia stricta* (Heliconiaceae) para a flora de Mato Grosso, o gênero passa a contar com 10 espécies no estado. No entanto, mais estudos florístico-taxonômicos são necessários nessa região, levando em consideração que a Amazônia Mato-grossense ainda carece de muito esforço de coleta botânica e que a maior riqueza do gênero está na Amazônia brasileira.

Figura 2. *Heliconia stricta*: A. hábito; B. inflorescência; C. Pseudocaulis, folhas e inflorescências; D. bractéola; E. flor – pedicelo (seta 1), ovário (seta 2), perianto (seta 3); F. filete (seta 1), antera (seta 2), estilete (seta 3), estaminódio (seta 4); G. ovário em corte transversal – óvulo (seta 1), parte do nectário septal (seta 2). Fotos: *J. M. Fernandes*.



REFERÊNCIAS

ARRUDA, R.; CARVALHO, V. T.; ANDRADE, P. C. M.; PINTO, M. G. Hêliconias como alternativa econômica para comunidades amazônicas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 611-616, 2008.

BRAGA, J. M. A. **Heliconiaceae in Flora e Funga do Brasil**. 2024. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7954>>. Acesso em: 04/03/2024.

CARDOSO, J. M.; GIL, A. S. B.; HALL, C. F. Heliconiaceae na região metropolitana de Belém, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, Belém, v. 13, n. 3, p. 367-381, 2018.

FERNANDES, J. M.; ALMEIDA, A. A. S. D.; CRUZ, K. R.; LOPES, C. R. A. S. Taxonomia de *Inga obtusata* (Leguminosae): uma espécie quase desconhecida nos estados de Mato Grosso e Rondônia, Brasil. **Scientific Electronic Archives**, Rondonópolis, v. 15, n. 2, p. 35-40, 2022.

FERNANDES, J. M.; COSTA, R. D.; LOPES, C. R. A. S. Taxonomia de *Inga macrophylla* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Leguminosae, Mimosoideae): uma nova ocorrência para Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera** 13: 1329-1335, 2016b.

FERNANDES, J. M.; LOPES, C. R. A. S.; FAGUNDES, O. S.; SANTOS, P. S.; ALMEIDA, A. A. S. D. *Zapoteca scutellifera* (Leguminosae): uma nova ocorrência em Mato Grosso, com chave de identificação para as espécies do gênero no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 16, n. 30, p. 648-661, 2019.

FERNANDES, J. M.; RODRIGUES, L.; PIVA, J. H.; LOPES, C. R. A. S. Contribuição taxonômica ao estudo do gênero *Calliandra* Benth. (Leguminosae, Mimosoideae) no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 13, n. 24, p. 315-321, 2016a.

FERNANDES, J. M.; SILVA, D. F.; LOPES, C. R. A. S.; ALMEIDA, A. A. S. D.; BRAGA, J. M. A.; FREITAS, J.; GONZÁLEZ, F. Contribuição à taxonomia do gênero *Aristolochia* (Aristolochiaceae) no Estado de Mato Grosso, com uma nova ocorrência para o Brasil. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 10, e518101018676, 2021.

FERNANDES, J. M.; SOARES, C. R. A.; ALMEIDA, A. A. S. D.; OLIVEIRA, D. B. *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Fabaceae): morfologia, uso na medicina popular e proibição em produtos tradicionais fitoterápicos no Brasil. **SAJES – Revista da Saúde da AJES**, Juína, v. 9, n. 17, p. 46-55, 2023b.

FERNANDES, J. M.; SOARES, C. R. A.; SILVA, D. R. *Inga micronectarium* (Leguminosae): A new species in the Amazon rainforest, Brazil. **Phytotaxa**, Auckland, v. 619, n. 3, p. 232–240, 2023a.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização do material botânico**. São Paulo, Instituto de Botânica, 1989. 62p.

GBIF – Global Biodiversity Information Facility. *Heliconia stricta* Huber. 2023. Disponível

em: https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=2760548. Acesso em: 28/01/2024.

RADFORD, A. E.; DICKISON, W. C.; MASSEY, J. R.; BELL, C. R. **Vascular plant systematics**. New York, Harper & Row, 1974. 891p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV**. Nova Odessa, Jardim Botânico Plantarum, 2019. 768p.

STEVENS, P. F. **Angiosperm Phylogeny Website**. 2023. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since] - page last updated 14/10/2023. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 31/01/2024.



RESVERATROL: PREVENÇÃO DE DOENÇAS E SUPORTE À BIODIVERSIDADE

BEATRIZ DO CARMO RODRIGUES DE ABRANTES; MAYARA MICHELLE FERREIRA SANTANA

RESUMO

O resveratrol (RV) é um fitoquímico reconhecido por suas propriedades antioxidantes e benefícios na prevenção de patologias de origem cardiológica. Encontrado no amendoim e algumas frutas vermelhas, o RV tem se mostrado promissor em estudos de suporte à biodiversidade. Sua capacidade de proteger as células e o material genético da oxidação reduz o risco de doenças cardiovasculares, enquanto seu potencial na inibição da proliferação celular e indução da apoptose pode afetar diferentes estágios do câncer. Com uma revisão realizada no banco de dados do SciELO foi explorado as aplicações do resveratrol na medicina humana e animal. Estudos apontam o resveratrol como promotor de alterações metabólicas benéficas, contribuindo para a longevidade de algumas espécies. Ademais, é avaliado que a suplementação com resveratrol em dieta tende a prevenir a toxicidade cardíaca e genômica induzida por quimioterápicos, como a doxorubicina, além de trazer excelentes resultados na melhora de resposta do sistema antioxidante do organismo. Em virtude disso, ressalta-se o potencial do resveratrol na promoção da saúde e na redução de índices de doenças, destacando-se como um composto natural com vantagens terapêuticas e restauradoras. A conservação da biodiversidade pode influenciar a disponibilidade desses compostos naturais, e manter a heterogeneidade biológica de plantas, incluindo as espécies que produzem resveratrol, pode ser crucial para garantir uma fonte sustentável desses compostos e explorar seu potencial terapêutico. Essa conexão entre o uso do resveratrol e a importância da biodiversidade ressalta a interdependência entre a conservação ambiental e a saúde humana e animal.

Palavras-chave: Antioxidante, uva, efeito cardioprotetor, polifenol, longevidade

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade é definida como a variedade de organismos considerados a todos os níveis, desde as variantes genéticas da mesma espécie até agrupamentos de espécies, gêneros, famílias e mesmo níveis taxonomicamente superiores; inclui a variedade dos ecossistemas a qual compreende as comunidades de organismos nos respectivos habitats e as condições físicas do meio (Carvalho, 1996).

Segundo Carvalho (1996), a extensa diversidade vegetal desempenha um papel ecológico crucial desde os primórdios do planeta, colaborando na evolução e manutenção da vida dos demais organismos. As vegetações apresentam a finalidade ecológica de transformar CO₂ em açúcares, manter os níveis de umidade ambiental e temperatura adequados, bem como outras capacidades. Além disso, algumas plantas são historicamente utilizadas na medicina popular como medicamentos caseiros que são provenientes de compostos químicos encontrados nas mesmas.

Os compostos naturais advindos de algumas espécies de plantas acabam por desempenhar papéis biológicos essenciais na indústria, pesquisa e na área medicinal. O resveratrol, polifenol pertencente à família Stilbenoid estilbenoid, presente em plantas como

Polygonum cuspidatum e *Vitis vinifera* (uva roxa), é explorado em pesquisas devido a suas propriedades benéficas antioxidante e cardioprotetora, sendo extraído em maior concentração quando a estas plantas são expostas a situações de estresse, atividade fúngica ou radiação ultravioleta (Acauan *et al.*, 2007). Conforme Amaral (2018) reitera, as concentrações destes compostos fenólicos podem variar dependendo da espécie da planta utilizada e da forma e soluções utilizadas no processo de extração do composto natural.

O objetivo do presente estudo é uma revisão da literatura sobre os efeitos abrangentes do polifenol resveratrol *in vitro* e *in vivo*, consolidando sua relevância na preservação da saúde e biodiversidade animal.

2 METODOLOGIA

A abordagem metodológica compreendeu uma revisão da literatura científica, com seleção criteriosa de periódicos científicos relevantes voltados aos efeitos promovidos mediante uso acompanhado da molécula de resveratrol por meio de bases de dados eletrônicas renomadas através da plataforma Scientific Electronic Library Online (SciELO). Perscrutando com ênfase periódicos que abrangeram resultados antitumorais, cardiogênicos e antioxidantes em humanos e animais mediante administração do resveratrol em distintas situações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca resultou nas diversas variedade de efeitos benéficos do resveratrol que podem ter uma relação proporcional com a preservação da biodiversidade animal. Dentre esses fatores, evidenciou-se as propriedades antioxidantes, quimioprotetoras e prevenção de disfunções cardiovasculares.

Para Acauan *et al.* (2007) o resveratrol, um composto de origem natural, demonstrou que suas propriedades acarretam alterações metabólicas benéficas caracterizando uma longevidade em algumas espécies de insetos, como a *Drosophila melanogaster* (mosca-da-fruta). As particularidades do composto natural que pode ser extraído de casca de uvas roxas (Fig. 1), amendoim e da planta *Polygonum Cuspidatum* (Fig. 2), vem se mostrando muito idôneo em estudos de suporte à biodiversidade pelos seus efeitos antioxidante e cardioprotetor, tendo em vista que previnem a oxidação do LDL (mal colesterol) reduzindo ou até mesmo inibindo a formação de placas de ateroma, baseado nisso reforça-se a possibilidade da preservação da vida de diversas espécies em situação de obesidade.

Figura 1 - Suco de uva orgânico: maior concentração de resveratrol



Fonte: Acauan *et al.* (2007). (2020).

Figura 2 - *Polygonum Cuspidatum*



Fonte: Undersun Biomedtech corp

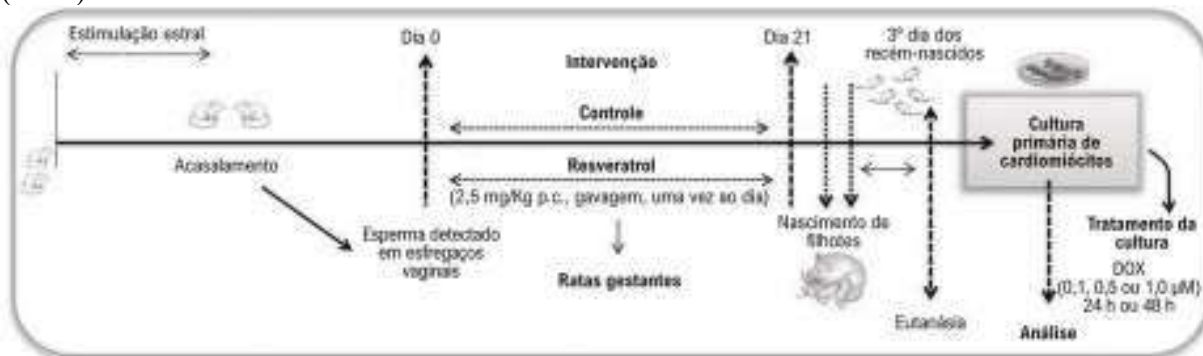
À medida que Brito *et al.* (2021) desenvolveram pesquisas laboratoriais com ratas Wistar gestantes foi notório o efeito positivo das cobaias testes com administração da

suplementação com resveratrol na prevenção à cardiotoxicidade geralmente ocasionada mediante tratamento com quimioterápicos de eleição como a doxorubicina (DOX). O agente quimioterápico DOX é eletivo na terapêutica de algumas linhagens de células tumorais e leucemias, entretanto apresenta efeitos adversos extremos com elevados índices de citotoxicidade, danos ao DNA e cromatina, além de aumento de expressão de radicais livres.

A metabolização da doxorubicina no organismo desencadeia a formação de espécies reativas de oxigênio (EROs) em excesso, tais como o superóxido e o peróxido de hidrogênio. Estas substâncias, por sua vez, promovem o aumento do estresse oxidativo no organismo, afetando especialmente regiões mais suscetíveis, como os cardiomiócitos, podendo resultar em disfunção miocárdica (Brito *et al.*, 2021).

No experimento de Brito *et al.* (2021) foi dividido um grupo controle de ratas Wister gestantes que não foram suplementadas com resveratrol, e um grupo que foi realizado a suplementação durante os 21 dias de gestação (Fig.3). Os neonatos com três dias de nascimentos foram submetidos a eutanásia para o desenvolvimento de culturas celulares com os cardiomiócitos dos mesmos. As culturas de cardiomiócitos foram submetidas a tratamento com DOX por 24 ou 48 horas, e os resultados obtidos foram que a suplementação materna com o resveratrol reduziu consideravelmente a apoptose e necrose induzida pelo quimioterápico nas células cardíacas dos neonatos, além de contar com um sistema de defesa antioxidante mais eficaz contra as EROs que proporcionam genotoxicidade, do que em relação ao grupo controle que não houve suplementação materna com o resveratrol.

Figura 3- Linha de tempo simplificada do protocolo experimental utilizado por Brito *et al.* (2021).



Fonte: Brito *et al.* (2021).

O estresse oxidativo se manifesta como uma condição na qual ocorre uma discrepância entre as espécies reativas de oxigênio (EROs), tais como o superóxido, o peróxido de hidrogênio e o radical hidroxila, e os mecanismos antioxidantes do organismo (Narciso *et al.*, 2018)

O exercício físico extenuante resulta em uma perturbação na homeostase intracelular, ocasionando uma exacerbação nos índices de EROs dentro do organismo, devido ao aumento do consumo de oxigênio. O estresse oxidativo desencadeado pela prática de atividades físicas pode induzir danos aos lipídios de membranas celulares, proteínas e DNA, além de causar lesões nas fibras musculares, resultando em algia e inflamação. Narciso *et al.* (2018) salienta que abordagem de utilização de antioxidantes com a finalidade de mitigar o estresse oxidativo induzido pela prática de exercícios físicos tem se destacado cada vez mais.

Evidências substanciais levantadas por Narciso *et al.* (2018), abordam que o composto natural do resveratrol, não apenas previne a oxidação lipídica, como também amplifica a atividade de enzimas antioxidantes, e aprimora a função mitocondrial promovendo um melhor desempenho muscular, modulação ideal do catabolismo proteico e atuação como agente preventivo contra danos oxidativos nos musculares durante a prática de atividades físicas de

maior complexidade, conforme constatado em estudos com camundongos.

4 CONCLUSÃO

Os resultados concluem e destacam os potenciais extraordinários do resveratrol na promoção da saúde, contribuindo para a manutenção e prevenção da diversidade biológica de forma natural. Cientistas ressaltam a influência genética e ambiental no desenvolvimento de determinadas patologias, outrossim, estudos continuam a ser elaborados sobre compostos naturais e seus efeitos medicinais, como o resveratrol, apontando suas amplas vantagens terapêuticas e capacidade notável de conferir proteção contra enfermidades metabólicas, ao mesmo tempo em que demonstram melhorias significativas na biogênese mitocondrial. Reconhecido como antioxidante, anti-inflamatório, cardioprotetor e ação contra células tumorais, o resveratrol emerge como um caminho para reduzir índices de doenças e restauração da higidez de distintas espécies de animais.

REFERÊNCIAS

ACAUAN, A. P. et al. Supermolécula pode prevenir doenças: Extração do resveratrol renderá patente à PUCRS. **PUCRS Informação** nº 133, p. 6-9. março-abril / 2007.

AMARAL, L. A. *et al.* Efeitos da suplementação de resveratrol na saúde humana: Uma revisão integrativa. **Visão Acadêmica**, v. 19, n. 3, 2018.

BRITO, V.B. et al. Efeito Cardioprotetor da Suplementação Materna com Resveratrol sobre a Toxicidade Induzida por Doxorubicina em Cardiomiócitos de Neonatos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** Vol. 117, nº 6, p. 1147 – 1158, dez 2021.

CARVALHO, C. F. S. R. **Biodiversidade: Impotância dos conceitos e métodos de avaliação para as políticas de conservação da natureza.** Tese (mestrado em Gestão de Recursos Naturais) – Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, p. 21, 1996.

NARCISO, L. G. *et al.* O resveratrol atenua o estresse oxidativo e a lesão muscular de ratos sedentários submetidos ao exercício físico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** Vol. 70, nº 03, p. 850 – 856, jun 2018.



RECAPTURA E DISPERSÃO DE ESPÉCIME DE FALSA-CORAL *ERYTHROLAMPRUS AESCULAPII* (LINNAEUS, 1758), RELATO DE CASO

CÁSSIO DO CARMO MONTES; KAROLINE KAREN BICALHO LIMA

RESUMO

O presente trabalho discorre acerca das características e classificação taxonômica da espécie *Erythrolamprus aesculapii* (Linnaeus, 1758), objetivando discorrer acerca da área de vida e capacidade de dispersão de um indivíduo de *E. aesculapii*. Ao decorrer de atividades de campo, foi possível uma captura e posterior recaptura de um espécime de *E. aesculapii* (Linnaeus, 1758), assim promovendo o registro da predileção de área de vida, capacidade de dispersão e tempo estimado para locomoção de espécime de falsa-coral. Ao decorrer de atividades foi possível relatar a ocorrência do indivíduo devido a marcação por meio de transponder, e características fenotípicas do indivíduo. O intervalo entre as coletas foi de aproximadamente 40 dias, sendo a captura e recaptura ocorrendo em áreas próximas. Alguns estudos relatam a distância percorrida em poucos dias, por alguns indivíduos capturados de espécies terrícolas, semi-arborícola e arborícola (*Boa constrictor*, *Xenodon rabdocephalus*, *Erythrolamprus viridis*, *Philodryas olfersii*); já outro estudo visa modelar a área de vida de um indivíduo observado (*Liophis poceilogyrus*). Contudo, é válido ressaltar que existem poucos relatos sobre área de vida e dispersão de serpentes, por meio de revisão literária de serpentes. Casos semelhantes ao presente relato, podem ser analisados a partir de auxílio de ferramentas para fins de mapeamento, localização, métodos de marcação e busca ativa em campo. Necessita-se de mais estudos acerca dessa narrativa para posteriores avaliações dos recursos necessários para determinação de área de vida, e por consequência a preservação e conservação de espécies alvos e associado a isso, tem-se a conservação de outras espécies correlacionadas.

Palavras-chave: *Erythrolamprus aesculapii*; Squamata; Dispersão; Área de vida; Coleta.

1 INTRODUÇÃO

As serpentes estão incluídas na ordem Squamata e compõem a subordem Ophidia, atualmente com cerca de 2.900 espécies no mundo (O'Malley, 2005; Hinarejos *et al.*, 2006; Kolesnikovas *et al.*, 2006). Esses animais ocorrem dispersos em todo o mundo à exceção das regiões polares e regiões de elevadas altitudes (Werther, 2004; O'Malley, 2005; Kolesnikovas *et al.*, 2006).

O gênero *Erythrolamprus* Wagler, 1830, da sub-família Xenodontinae é amplamente distribuído na América do Sul e América Central (Peters & Orejas-Miranda, 1970). Devido às características bioquímicas, e morfológicas hemi penianas (Dowling & Duellman, 1978; Cadle, 1984), esse gênero está incluído na tribo Xenodontini (Ferrarezzi, 1994), juntamente com *Liophis*, *Lystrophis*, *Waglerophis*, *Xenodon* e *Umbrivaga*. No Catálogo de Ofídios Neotropicais, Peters & Orejas-Miranda (1970) citam seis espécies para o gênero, a saber: *Erythrolamprus aesculapii* (Linnaeus, 1758); *E. bauperthuisii* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *E. bizona* (Jan, 1863); *E. guentheri* (Garman, 1883); *E. mimus* (Cope, 1868) e *E. pseudocorallus* (Roze, 1959).

Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1758) é conhecida por sua semelhança com as corais-verdadeiras (*Micrurus*), devido a mimetização do padrão de coloração das escamas, assim sendo confundida com estas pelos habitantes rurais (Cunha & Nascimento, 1978). O padrão de anéis completos, alternados de preto, vermelho e branco ou amarelo, serviu de base para a separação dos possíveis padrões de coloração, levando-se em conta o número dos anéis pretos e sua disposição ao longo do corpo de cada exemplar.

Pelos dados de Peters & Orejas-Miranda (1970), *E. aesculapii* apresenta distribuição exclusiva na América do Sul. Também de acordo com o catálogo, é a única espécie do gênero encontrada em território brasileiro, dentro do qual ocupa 4 regiões, com exceção do extremo sul. A espécie é predominantemente terrícola e diurna, alimentando-se principalmente de outras serpentes (Cunha & Nascimento, 1978; Marques & Puerto, 1992, Amaral., 1977) que podem apresentar hábito noturno, portanto os indivíduos de *E. aesculapii* realizam busca ativa de suas presas em seus abrigos (Marques & Puerto, 1994). Podem consumir presas que possuem até 80% do seu porte, já houveram relatos principalmente de indivíduos jovens consumirem recursos alimentares como lagartos, peixes (*Synbranchus*) e anfíbios. Podem ser áglifas ou opistóglifas, os espécimes que possuem dentição inoculadora podem injetar veneno que possui substâncias incapacitadoras, assim favorecendo sua alimentação (Marques & Puerto, 1994).

Devido a essa ampla distribuição no continente, a *Erythrolamprus aesculapii* pode ser encontrada em uma ampla variedade de fitofisionomias e habitats morfoclimáticos do Domínio Equatorial Amazônico, ao Domínio dos Planaltos de Araucárias (sensu Ab'Saber, 1977). Ao longo dos diferentes Domínios, *E. aesculapii* também é encontrada em uma grande variedade de padrões de coloração. A área de vida, ou seja, local para atividades de descanso, forrageio e atividades reprodutivas, deve apresentar recursos bióticos e abióticos compatíveis com o nicho ecológico da espécie, e pode estar intimamente relacionada com seu porte corporal (Lima 2020). Apesar dos esforços, há poucos estudos que evidenciam a área de uso de Sauropsidas reptilianos, apesar das técnicas para rastreamento dos animais, alguns trabalhos relatam dificuldades para captura e recaptura do indivíduo (Dodd 1992; Stark & Fox 2000; Dorcas & Wilson, 2009; Lima, 2020).

2 RELATO DE CASO

No dia 08 de agosto de 2023 às 14:49 horas, durante trabalho de resgate de fauna em campo, onde ocorria atividade de supressão vegetal, foi resgatado um espécime de falsa-coral *Erythrolamprus aesculapii*.

O animal foi localizado na coordenada 23k 563465 7773735, sendo capturado e manejado com auxílio de luvas de pano e pinção herpetológico, seguindo com avaliação clínica, biometria, na qual o animal passou por pesagem, mensuração de comprimento total de corpo (74cm), registros fotográficos e aplicação de marcação via transponder subcutâneo, a aplicação foi realizada na lateral direita no terço final do corpo do animal, sendo este de numeração 900 215004870531, o mesmo foi conferido de forma imediata com uso de leitor de microchip, após todo o processo o animal foi solto em área de soltura de coordenada 23k 559027 7772824.

No dia 19 de setembro de 2023 às 08:15 no ponto de coordenada 23k 563468 7773523, nas proximidades da área de execução do resgate de fauna, foi avistado um espécime de falsa-coral (*E. aesculapii*). O mesmo foi capturado e manejado com auxílio de luvas e pinção herpetológico, sendo realizado avaliação clínica e biometria (74cm de comprimento corporal). Durante a inspeção clínica visual foi notado um aumento de volume na região lateral direita no terço final do corpo do animal, sendo este sugestivo da presença de transponder de marcação individual.

O animal foi transportado com auxílio de caixa de transporte para área de apoio

clínica, onde, com o auxílio de leitor de microchip, foi realizada conferência do aumento de volume que o animal apresentava. Havendo então reconhecimento por meio de leitura do mesmo, tratando-se de um microchip presente no animal, sendo este de numeração 900 215004870531.

Devido a ocorrência corresponder a uma recaptura por meio da numeração da marcação individual, foi realizada uma revisão em todos os registros fotográficos e dados de capturas de fauna anteriores, como quesito de comparação. Portanto foi identificado, por meio de numeração de transponder e padrões de coloração corporal, referir-se ao mesmo indivíduo anteriormente capturado e marcado no dia 08 de agosto de 2023.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente o animal foi resgatado em um ponto (A), com área de mata em processo de alteração devido às modificações geradas das atividades de supressão vegetal, posterior ao seu resgate o indivíduo foi solto no ponto (B), há pelo menos 4,51km de distância do seu resgate, este que não sofreria intervenções antrópicas. E após pouco mais de 40 dias, o animal foi recapturado no ponto (C) (Figura 1). Estima-se que o animal em questão percorreu em média 5Km para chegar próximo ao ponto de sua recaptura (C).

Figura 1: Mapa acerca da dispersão do espécime de *Erythrolamprus aesculapii* recapturado.



Fonte: Google Earth editado, 2024.

No estudo de Lima (2020), por meio de metodologia de captura passiva e ativa aliado à marcação com o uso de pó fluorescente atóxico e biodegradável, na região ventral e nas laterais dorsais. Foi possível determinar a distância percorrida por alguns espécimes de serpentes. Foram coletados alguns exemplares de *Boa constrictor*, com hábito semi-arborícola, e tamanho corporal variando de 64 a 84cm percorrem até 13 metros, em 3 dias.

Já as espécies com hábitos terrestres, no caso da coleta de *Xenodon rabdocephalus* medindo 71cm, foi observado que o animal percorreu em média 23 metros, em três dias. Considerando outros indivíduos, como *Erythrolamprus viridis* de 27cm e a *Philodryas olfersii* de 97cm a 75 cm, em dois dias se deslocaram, por 7m e 21m, respectivamente (Lima, 2020).

A dispersão e área de vida de um espécime pode estar correlacionada com alguns fatores, sendo a disponibilidade de recursos, a competição por esses recursos, a ocorrência de predadores, e atividades reprodutivas, além de temperatura e luminosidade (Maciel *et al.*, 2001). Sabe-se que os machos tendem a se deslocar com frequência no período reprodutivo,

em busca de parceiras sexuais, mas no estudo de Maciel e colaboradores (2001), foi observado que alterações de temperatura estão intimamente relacionadas ao deslocamento de *Liophis poceilogyrus*.

4 CONCLUSÃO

Por decorrência dos padrões de coloração e numeração da marcação individual, por meio de transponder, foi possível confirmar que o espécime capturado no dia 08 de agosto de 2023, foi recapturado no dia 19 de setembro de 2023.

A proximidade da área da primeira captura (Ponto A) com a área da segunda captura (Ponto C), logra a hipótese de predileção pela área em questão. Pode-se inferir que os pontos de captura estão inseridos na área de vida do animal, possivelmente devido a disponibilidade de recursos bióticos e abióticos, e até mesmo baixa taxa de competição, e predação.

Usando o georreferenciamento, a partir das coordenadas marcadas, com o auxílio do aplicativo *Alpinequest*, foi possível estimar a distância, em quilômetros, percorrida pelo animal, com o auxílio de *Google Earth*. Os dados obtidos, também propiciaram estimar o tempo que o indivíduo levou para regressar até a sua possível área de vida, considerando a data de soltura da primeira captura e a data da segunda captura. Relatos como esse podem fornecer mais dados acerca do comportamento de espécies Squamata, e podem auxiliar para futuras metodologias e estudos que visem estimativas de área de vida das espécies deste clado.

REFERENCIAL

Ab'Saber, AN (1977). Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia** (Inst. Geogr. Univ. São Paulo), 52: 1-23.

Amaral, A (1977). Serpentes do Brasil - Iconografia Colorida. **Ed. Melhoramentos**, São Paulo, 248pp.

Cadle, JE (1984). Molecular systematics of Neotropical xenodontine snake I. South American xenodontines. **Herpetologica**, 40: 21-20.

Cunha, OR; Nascimento, FP; Ávila-Pires, TCS (1985). Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata). **Pub1. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi, Belém.**, 40: 9-85.

Dodd, CK Jr (1992). Fluorescent powder is only partially successful in tracking movements of the Sixlined Racerunner (*Cnemidophorus sexlineatus*). **Florida Field Naturalist** 20:8-14.

Dorcas, ME; Wilson, JD (2009). Innovative methods for studies of snake ecology and conservation. Snakes: **Ecology and Conservation**. Mullin, SJ; Seigel, RA (Eds.). Cornell University Press, New York, New York, USA, Pp. 5-37.

Dowling, HG; Duellman, WE (1978). Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. **HISS Publication, New York**.

Ferrarezi, H (1994). In...Herpetologia no Brasil, 1. **Fundação Biodiversitas**, PUC-MG. Lima LFL (2020). **Metodologia para rastreamento de serpentes em floresta atlântica**. Tese apresentada ao Curso de Ciências Biológicas na Universidade Rural de Pernambuco - UFRPE para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

Linnaeus, C (1758). *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Tomus I. **Editio decima, reformata**. 824pp. Holmiae: Laurentii Salvii.

Maciel, AP; Hartz, SM; Di-Bernardo, M; Oliveira, RB; Pontes, GMF (2001). Padrões de atividade, deslocamento e área de vida em *Liophis poceilogyrus* (Serpentes: Colubridae) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Congresso de Ecologia do Brasil (5.: 2001: Porto Alegre, RS)**. Ambiente x sociedade. Porto Alegre: UFRGS. Centro de Ecologia.

Marques, OAV; Puerto, G (1992). Dieta e comportamento alimentar de *Erythrolamprus aesculapii*, uma serpente ofiófaga. **Rev. Brasii. Bio1.**, 54 (2): 253-259.

O'Malley, B (2005). *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. **Editora Elsevier Saunders**, London, 2005, p.17-93.

Peters, JKA; Orejas-Miranda, B (1970). *Catalogue of the Neotropical. Squamata: Part I. Snakes*. Bull. U. S. Natn. Mus., Washington, 297: 347pp.

Stark, R; Fox, SF (2000). Use of fluorescent powder to track horned lizards. **Herpetological Review** 31:230–231.

Werther K (2004). *Semiologia de Animais Silvestres*. In: Feitosa F. L. F. *Semiologia Veterinária*. Ed 1: **Roca**, p. 774-791.



ACUPE VERTENTES DO RACISMO AMBIENTAL: RELAÇÃO ENTRE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DAS FUTURAS GERAÇÕES

JAMILLE OLIVEIRA ANDRADE

RESUMO

A avaliação do impacto socioecológico causado pela instalação da indústria francesa, localizada em Santo Amaro da Purificação, região do Recôncavo da Bahia. O presente trabalho visa apresentar informações coletadas sobre a degradação ambiental causado por processo de contaminação através de metais químicos nocivos à saúde humana, na comunidade de Acupe - distrito de Santo Amaro. A referida região tem a agricultura familiar e a pesca como principais fontes de renda. A investigação utilizou como base a revisão bibliográfica, resultando assim no levantamento de informações sobre a estrutura social da comunidade remanescente quilombola, além dos danos ambientais causados pela contaminação. Identificamos que a referida comunidade sofreu “Racismo Ambiental”, considerando os danos causados pelo processo de industrialização iniciado em 1960. sendo fechada 1993 Contudo, os danos causados à saúde física e psicológica da população ainda é motivo de debates até os dias atuais. O índice do chumbo descartado nos recursos naturais gerou problemas para a comunidade, especialmente ao público infantil, além dos ex-funcionários da metalúrgica COBRAC. Mesmo diante dos inúmeros esforços da população, ainda não ocorreu nenhuma medida definitiva por parte dos órgãos públicos, no sentido de solucionar o problema ambiental e social indicado. Toda a escória da fábrica era descartada de forma criminosa, contaminando todo o recurso natural da população de Acupe. O Ministério Público do Estado da Bahia e a Comarca de Santo Amaro da Purificação culpam a metalúrgica francesa associada à COBRAC (Companhia Brasileira de Chumbo), para que ambas se responsabilizem no processo de indenização.

Palavras-chave: Metais pesados; Racismo Ambiental; Contaminação; Sustentabilidade; Acupe.

1 INTRODUÇÃO

Sustentabilidade social é agir no presente garantindo que as gerações passadas não usem todos os recursos naturais disponíveis das gerações futuras. Isso porque as gerações futuras também necessitarão utilizar dos mesmos, com a consciência de garantir que eles sejam renovados e mantidos, evitando com isso o risco de um esgotamento. Para que isso ocorra de forma equilibrada, compreendemos a importância do desenvolvimento sustentável através de ações diárias a serem executadas por pessoas e empresas. Em teoria, seria isso que deveria ser posto em prática. Contudo, ao levantarmos dados para essa pesquisa, notamos como o capitalismo eurocentrado e racista continua trazendo danos destrutivos para a população de Santo Amaro da Purificação.

Em 1960, a referida cidade baiana recebeu a instalação de uma fábrica de origem francesa, por meio da empresa Penarroya Oxyde que, durante trinta anos, despejou cerca de 490 mil toneladas de dejetos contaminados e metais pesados no município. Essa ocorrência foi prejudicial à saúde humana, acarretando em uma destruição ambiental imensurável.

Santo Amaro da Purificação é considerada a cidade mais poluída por chumbo no mundo, de acordo com estudos da Universidade Federal da Bahia. Cálculos realizados demonstram que 80% da população foi contaminada por conta da mineração realizada pela empresa francesa Penarroya, associada à COBRAC (Companhia Brasileira de Chumbo).

O Conselho de Proteção Ambiental da Bahia nº 812/93 estabelece uma lista de exigências para a renovação da licença a qual deveria ser cumprida durante a operação da fábrica de chumbo. Contudo, as normas estabelecidas não teriam sido aceitas, sendo suposto o motivo do fechamento da mesma no ano 1993.

Sobre o drama vivido pela população da localidade indicada, o Senador da Bahia Walter Pinheiro (2012) relata:

Nem o município de Santo Amaro da Purificação nem o estado da Bahia têm condições de resolver o problema que demanda ações das mais variadas frentes, como de descontaminação, atendimento em saúde, indenização e aposentadorias especiais. Era preciso envolver a união e pedir cooperação de organismos internacionais, no caso, uma verdadeira PACTO pela vida, encaminhando questões trabalhistas, de infraestrutura, de saúde e meio ambiente. Ano passado, entregamos à presidente Dilma Rousseff um dossiê que mostra o quadro dramático vivido pela população de Santo Amaro (Pinheiro, 2012, p. 13).

Os efeitos dessa contaminação ocorrida em Santo Amaro atingiram o distrito de Acupe. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é relatar os impactos que a comunidade vivencia ainda hoje.

Acupe – distrito municipal de Santo Amaro – é banhado pela baía de todos os santos, originário nas comunidades indígenas e africanas, remanescentes de quilombolas. A região é conhecida pelas suas manifestações culturais, sendo chamada também de nego fugido, careta de Acupe e Burrinha. No período colonial, Acupe foi uma sesmaria pertencente a Mem Sá, terceiro governador geral do Brasil. Logo após, a região foi ocupada por três engenhos: São Gonçalo, Murundu e Acupe. O nome do distrito partiu do antigo engenho Acupe.

Pinheiro (2012) aborda que:

Há muito o que fazer para limpar, do futuro das gerações santamarenses, esse passado de resíduo mortal que assombra os moradores. Sem um plano de manejo de fechamento da mineradora, a população, desavisada dos riscos, chegou a pavimentar ruas, construir casas e até mesmo prédios escolares e creches com o resíduo do chumbo utilizado na atividade industrial. A cidade foi vítima da insensatez de uma ação criminoso, que menosprezou e negligenciou a vida. Santo Amaro não pode esperar mais (Pinheiro, 2012, p. 13).

A principal fonte de renda de Acupe é a agricultura familiar e a pesca. Vale ressaltar que considerando o cenário da contaminação sem medida, a comunidade necessita de proteção contra os riscos de doenças por absorção de metais pesados. No entanto, a população segue desassistida pelos órgãos públicos. Nessa perspectiva, fica evidente o “Racismo Ambiental”, expressão criada por Dr. Benjamin Franklin Chavis Jk, em 1980. A esse respeito, ele criou um protesto contra o depósito de resíduos tóxicos no condado de Warren (EUA). A maioria da população daquela localidade era negra, situação semelhante ao que encontramos em Acupe. Refletimos que comunidades mais vulneráveis e discriminadas sofrem mais os impactos ambientais, tendo em vista que o processo industrial atropela as comunidades quando não preserva a vida humana frente aos possíveis riscos. Como resultado, a saúde das pessoas fica mais comprometida e a comunidade passa a ter dificuldades para acessar recursos naturais como água potável, ar limpo e terra livre de contaminação química. Para melhor compreensão sobre o Racismo Ambiental, a palavra é discutida por Alfredo Sequel (2013):

O racismo ambiental é uma violação de direitos humanos e é “uma forma de discriminação causada por governantes e políticos do setor privado, práticas, ações ou inações, que intencionalmente ou não, agridem o ambiente, a saúde, a biodiversidade, a economia local, a qualidade de vida e a segurança em comunidades, trabalhadores, grupos e indivíduos baseados em raça, classe, cor, gênero, casta, etnicidade e/ou sua origem nacional (Sequel, 2013, p. 01).

Evidenciar esses fatores demonstra o quanto o nosso país mantém uma estrutura colonial, na qual as grandes indústrias estrangeiras ainda imperam, por meio da dominação dos processos de industrialização. Dessa forma, retém o controle das comunidades mais vulneráveis socialmente, com o uso da mão de obra barata. Como resultado, a população localizada na margem da sociedade cria uma dependência violenta nesse contexto de exploração, até mesmo para subsistir. De acordo com Nádia da Conceição (2017):

A destruição dos manguezais pela poluição e os efeitos disso na população que trabalha diretamente nestes ecossistemas são sentidos na saúde desses trabalhadores. De acordo com estudos realizados em comunidades ribeirinhas e quilombolas, como em ilhas de maré, que também faz parte da Baía de todos os Santos, a contaminação tem provocado inúmeras doenças físicas e psicológicas, como ansiedade e medo, enfermidades também relatadas pelas marisqueiras de Acupe - Santo Amaro (Conceição, 2017, p. 30).

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este trabalho apresenta elementos de um relato de experiência sobre uma visita feita na comunidade quilombola denominada Acupe. A visita ocorreu nos dias 02 e 03 de dezembro de 2023, sendo organizada pelo GECON - Grupo de Estudos sobre Corporeidade Negra nos séculos XVI e XVII.

Vivemos essa experiência na qual pôde ser registrada a partir da ocorrência de uma entrevista e uma roda de conversa com alguns moradores. O objetivo dessas etapas foi colher informações sobre os danos ambientais causados por contaminação de metais químicos nocivos à saúde da comunidade de Acupe.

A entrevista coletiva foi realizada no terreiro onde a comunidade organiza os preparativos para a apresentação cultural do Nego Fugido.

Durante uma conversa informal, um dos moradores chamado João¹ comparou a situação da contaminação em Acupe com o desastre de Chernobyl. Ele nos disse: “A contaminação de Acupe, comparo ao desastre de Chernobyl” (João, 2023).

O referido desastre envolveu um acidente nuclear catastrófico ocorrido entre 25 e 26 de abril de 1986, no reator nuclear nº 4 da usina Nuclear de Chernobyl, localizada no norte da Ucrânia (Chernobyl at 25th anniversary- frequently Asked questions – april 2011).

Ilustração 01 - Foto da metalúrgica Cobrac



¹ Nome fictício criado por questões éticas para preservar a identidade do participante. Morador da comunidade, João possui faixa etária entre 45 a 50 anos.

Fonte: Muniz, 2007.

De acordo com a comparação feita pelo morador de Acupe, a população sofreu danos em relação ao aparecimento de doenças causadas pelo consumo de alimentos contaminados por metais pesados descartados. Isso atingiu a água, o solo e o ar, alcançando a prática humana da ingestão de alimentos como frutas, verduras e leite, carne bovina, peixes e moluscos. Dessa forma, os moradores absorveram metais como chumbo e cádmio, mercúrio. Mirela Almeida (2010) disserta que:

Há diversas formas de um alimento estar contaminado. Para Mídio (1992), o contaminante dos alimentos é definido como qualquer agente químico, físico ou biológico presentes no alimento que causar danos ao organismo que o ingere (Almeida, 2010, p. 20).

Ilustração 02 - Bovinos se alimentando de capim contaminado



Fonte: Muniz, 2007.

Ilustração 03 - Escória dos resíduos perigosos tóxicos utilizado para calçamento da cidade e construção de escolas e creches.



Fonte: Muniz, 2007.

3 DISCUSSÃO

Segundo os dados apresentados nos relatos dos moradores de Acupe, os problemas de contaminação ainda causam danos à saúde do público envolvido, tendo início em 1960 com a instalação da indústria COBRAC. Comparamos os dados das pesquisas feitas anteriormente com o projeto Santo Amaro e a nossa visita a Acupe em 2023. Para isso, utilizamos como parâmetro de análise os argumentos dos moradores entrevistados em 2010 por Almeida

(2010) e o levantamento feito pelo projeto Santo Amaro, através do trabalho de Conceição (2016). O resultado da investigação apontou o mesmo diagnóstico dos danos por contaminação química à saúde da população continuar sendo prejudicada mesmo dias atuais. Os estudos identificaram doenças como anemias, lesões renais, câncer de pulmão, lesões na pele, químicos pesados descartados no solo, ar e a água, causando agressão socioambiental e gerando impacto na economia da comunidade.

É evidente que durante as três décadas de funcionamento da metalúrgica, houve um descumprimento das leis ambientais, abusos dos direitos humanos e até mesmo a falta de ética no desenvolvimento econômico da comunidade quilombola.

É válido supor que a expressão “Racismo Ambiental”, criada pelo ativista Americano Dr. Benjamin Franklin Chavis JR, em 1980, evidencia que a indústria COBRAC (Companhia Brasileira de chumbo) utilizou a região de Santo Amaro/Acupe como depósito da escória de metais pesados (chumbo, cádmio, mercúrio), utilizando da vulnerabilidade da população excluída do processo político, econômico, ambiental. Isso acarretou na desvantagem econômica dessa comunidade, enquanto vítima do processo industrial capitalista eurocentrado colonial.

4 CONCLUSÃO

Assim, considerando os fatos vivenciados pelos moradores da comunidade quilombola denominada Acupe, além da escória disseminada pelos processos de industrialização implantada pela empresa francesa Penarroya, analisamos que esse processo comprometeu a subsistência dos moradores envolvidos. Isso contribuiu para a contaminação dos recursos naturais da localidade, por meio dos metais químicos prejudiciais à saúde humana e ao ecossistema da comunidade. Como resultado, as pessoas ficaram desassistidas, tendo uma vida sofrida e sem uma insurgência política de ressarcimento aos danos causados, diante dos 30 anos de exploração da empresa de mineração COBRAC.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mirela Dias. **Significados da contaminação alimentar para os feirantes de Santo Amaro - BA**, 2010, 150f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho) Faculdade de Medicina da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. **Projeto Santo Amaro – BA: aglutinando ideias, construindo soluções – diagnósticos**. Rio de Janeiro: CETEM/ MCTI, 2012.

CONCEIÇÃO, Nádia dos Santos da. **Cultura, Saúde e Meio Ambiente: percepções de mulheres da comunidade de Acupe – Santo Amaro (BA) – sobre poluição**, 2016, 170f. Dissertação (Mestrado em Cultura e Sociedade) Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Professor Milton Santos, Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

LEGNAIOLI, Stella. O que é racismo ambiental e como surgiu o conceito. **Ecycle**, 2024. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/racismo-ambiental/>

MUNIZ, Rosauray Sampaio. Santo Amaro: tragédia humana e ecológica. **Blogger**, 2007. Disponível em: <https://sopadechumbo.blogspot.com/2007/12/?m=1>

SEQUEL, Alfredo. **Racismo ambiental**. Disponível em:

<http://amaivos.uol.com.br/amaivos09/noticia/noticia.asp> cod -noticia=8117&cod- canal=49.



RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE) DE SERAPILHEIRA EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS

SABRINA DE SOUZA SILVEIRA; VICTORIA EMANUELLE OLIVEIRA RODRIGUES; RAPHAEL DE SANT' ANA LIMA; LEANDRO PEREIRA DA CRUZ; KÁTIA REGINA BENATI

Introdução: Dentre os artrópodes terrestres que habitam a serapilheira, estão as aranhas que possuem 51.974 espécies descritas até o momento, distribuídas 135 famílias. Por sua grande riqueza em espécies, facilidade de amostragem e sensibilidade a diversos fatores ambientais, as aranhas são indicadas para avaliar as diferenças ambientais entre diversos habitats. Entender a composição e riqueza permite compreender a dinâmica da biodiversidade dos fragmentos e como estão reagindo ao processo urbano em torno deles. **Objetivo:** Comparar a riqueza e composição de espécies de aranhas de serapilheira entre três fragmentos florestais urbanos com diferentes tamanhos. **Material e métodos:** O estudo foi realizado em três fragmentos urbanos de Mata Atlântica, localizados na cidade de Salvador, Bahia: Parque Metropolitano de Pituaçu - PMP (392,10 ha), 19º Batalhão de Pirajá - 19ºBC (240 ha) e Parque Joventino Silva - PJS (72 ha) entre os meses de janeiro e março de 2019. Em cada fragmento foram delimitados cinco transectos de 150 metros de extensão, sendo cada um com seis pontos amostrais. Em todas as áreas de amostragem foram aplicados dois métodos de coleta: Extrator Winkler e Pitfall Trap para cada ponto, em paralelo a amostragem da fauna. **Resultados:** Foram coletadas 527 aranhas (jovens e adultas) no total, representando 22 famílias, nas quais, Zodariidae (32,6%), Salticidae (15,4%) e Ctenidae (12%) foram as mais representativas. O PMP foi o fragmento que registrou maior abundância das aranhas com 203 indivíduos, em 15 famílias destacando-se Zodariidae (40,4%), Clubionidae (10,8%) e Salticidae (10,3%), seguido do 19ºBC com 199 aranhas, em 17 famílias, destacando-se Zodariidae (29,1%), Salticidae (19,6%) e Pholcidae (13,1%) e o PJS com 125 aranhas distribuídas em 16 famílias destacando-se Zodariidae (25,2%), Ctenidae (20,8%) e Salticidae (26,8%), houveram exclusividades nos fragmentos com valores significativos de espécies (PMP = 14; 19º BC = 11; e PJS = 9). **Conclusão:** A composição de espécies também diferiu entre os fragmentos, revelando distinção tanto em seu tamanho, quanto em sua estrutura, sendo cada um dos fragmentos com características singulares, desempenhando assim, um importante papel na dinâmica da comunidade em áreas urbanas.

Palavras-chave: ARANEOFAUNA; MATA ATLÂNTICA; URBANIZAÇÃO; FRAGMENTOS URBANOS; ARTROPODOFAUNA.



PRODUÇÃO DE SINAIS ACÚSTICOS POR TARTARUGAS MARINHAS JUVENIS E ADULTAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

JULIA FERREIRA SANTANA; BRUNA MARTINS BEZERRA; SAFIRA NÚBIA DIAS DE MELO; ;

Introdução: A comprovação da produção de sons por quelônios vem contrariando a antiga crença de que as tartarugas marinhas eram criaturas silenciosas. Estudos recentes revelam nuances complexas em seus padrões sonoros. Os estudos ainda estão em estágio inicial, com boa parte destes focando em descrever os sinais acústicos emitidos por tartarugas em diferentes estágios da vida. **Objetivo:** Analisar o estado da arte sobre produção de sons por tartarugas marinhas na fase juvenil e adulta. **Material e métodos:** Foi realizado um levantamento de artigos, através do Google Scholar, com as palavras-chave "adult sea turtle vocalization" e "juvenile sea turtle vocalization". **Resultados:** Foram encontrados apenas três artigos, sendo um para tartarugas juvenis e dois para adultas. *Chelonia mydas*, popularmente conhecida como tartaruga-verde, foi a espécie da qual foram obtidas gravações subaquáticas de vocalizações de animais juvenis. Foram catalogados 10 tipos de sons produzidos em 4 categorias principais: pulsos, sons de baixa amplitude (SBA), sons com modulação de frequência (SMF) e guinchos. Os dois tipos de guinchos observados eram indivíduo-específicos, levantando a possibilidade de comunicação intra-específica por meio das vocalizações. A frequência dos sons variou entre 322 e 3816 Hz, indo além da capacidade presumida de audição subaquática das tartarugas, correspondendo a 50 a 800 Hz. Em tartarugas adultas, a tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea* apresentou vocalizações durante a nidificação. Os sons incluem suspiros suaves associados à respiração, sons agudos que se assemelham a arrotos humanos e grunhidos, com suas frequências variando de 300 a > 2000 Hz. Dessa forma as vocalizações de *D. coriacea* ultrapassam seu alcance auditivo de 50 a 1600 Hz. **Conclusão:** As tartarugas marinhas demonstram habilidade vocal tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. No entanto, a concentração de sua sensibilidade auditiva entre 200 e 400 Hz levanta questionamentos sobre o propósito comunicativo dessas vocalizações. Além disso, o número pequeno de estudos sobre a bioacústica desses animais demonstra grandes lacunas de conhecimento. Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de estudos adicionais para desvendar a função desses sons, considerando as possibilidades de comunicação intra-específica.

Palavras-chave: BIOACÚSTICA; PADRÕES SONOROS; QUELÔNIOS; TESTUDINES; VOCALIZAÇÕES.



SUSTENTABILIDADE PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO: OPORTUNIDADE NA SELEÇÃO ENTRE RAÇAS ZEBUÍNAS NELORE E SINDI

FRANCISCO MATHEUS BARROS DAS CHAGAS

RESUMO

Este estudo científico aborda a avaliação do manejo e a resposta entre raças zebuínas na região semiárida na região da Bahia, Brasil. Este estudo de caso iniciou com revisão da literatura existente sobre a adaptação e desempenho de raças zebuínas em ambientes áridos e semiáridos. Parte da revisão da literatura, incluiu a análise de estudos anteriores sobre características genéticas, fisiológicas e comportamentais que influenciam sua resiliência em condições de escassez de água e forragem, assim como altas temperaturas. Além da revisão da literatura, foram conduzidos momentos de contato com produtores locais e especialistas em pecuária, a fim de compreender suas práticas de manejo e as observações empíricas sobre o desempenho das raças zebuínas na região semiárida. Esses momentos de contato com produtores proporcionaram reflexões e ideias sobre os desafios enfrentados pelos produtores pecuários e as estratégias adotadas para melhorar a adaptabilidade do gado zebu. Para complementar essas informações, foram realizados testes a campo com duas diferentes raças zebuínas, monitorando seu desempenho sob condições específicas do semiárido baiano. Isso envolveu a observação de parâmetros como ganho de peso, consumo de água, eficiência alimentar e tolerância ao estresse térmico. Os resultados obtidos indicaram uma variação significativa na resposta entre as duas raças zebuínas ao ambiente semiárido, destacando diferenças que refletem na adaptabilidade entre as linhagens. Raças mais bem adaptadas demonstraram maior resiliência, apresentando menor impacto negativo do ambiente árido no desempenho produtivo. Esses dados têm implicações importantes para a pecuária na região semiárida, sugerindo que a seleção por raças zebuínas mais adaptadas pode aumentar a sustentabilidade e a produtividade dos sistemas de produção pecuária. Além disso, destacam a importância do manejo adequado e da implementação de práticas que promovam a resiliência do rebanho diante das adversidades climáticas.

Palavras-chave: Adaptabilidade; Pecuária; Resiliência; Sertão; Zebu

1 INTRODUÇÃO

A região semiárida do Brasil abrange parte dos estados do Nordeste. Caracterizada por altas temperaturas e poucas chuvas, assim como chuvas irregulares. A região semiárida apresenta um ambiente adverso à implementação de projetos pecuários, enfrentando uma constante batalha pela viabilidade de suas atividades econômicas (DE OLIVEIRA, 2012).

A biodiversidade emerge como um fator de diferenciação a ser considerado na busca por soluções para os desafios em projetos pecuários no semiárido. Raças bovinas mais bem adaptadas às condições adversas locais, desempenham papéis fundamentais para a melhoria dos resultados produtivos. Raças bovinas mais bem adaptadas ao ambiente apresentam melhores índices zootécnicos (SOUZA, 2007; NÓBREGA, 2011).

Neste contexto, este estudo visa explorar a relação entre duas raças zebuínas e a possibilidade de aumento da resiliência dos projetos pecuários, identificando os desafios

enfrentados pelos produtores pecuários da região e as alternativas de estratégias para seleção de raça e manejo que podem contribuir para a conciliação entre a produção animal e o ambiente semiárido.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivos: (1) analisar a importância da raça para a pecuária no semiárido, (2) identificar as principais alternativas de raça bovina para o enfrentamento as adversidades climáticas na região e (3) propor estratégias de seleção e manejo para promover o uso da seleção de raça bovina e aumentar a produtividade pecuária.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos, este estudo adotou uma abordagem que incluiu revisão de literatura, entrevistas com produtores locais e especialistas, manejo em local experimental, coleta de dados e análise deles.

A revisão de literatura foi realizada para compreender a relação entre a biodiversidade do semiárido, raças zebuínas mais adaptadas e a sustentabilidade dos projetos pecuários, explorando estudos prévios, artigos científicos e relatórios relevantes. Por meio da revisão foi possível construir a base teórica robusta o suficiente que permitiu identificar oportunidades de aprofundamento e estudos no conhecimento existente, direcionando as investigações subsequentes, a respeito de raças zebuínas específicos.

Além disso, foram conduzidas entrevistas com produtores locais e especialistas em pecuária. Essas entrevistas foram fundamentais para registrar as percepções, experiências e desafios enfrentados pelos envolvidos diretamente na prática pecuária no semiárido, bem como para obter reflexões sobre as melhores práticas de manejo, mais bem adequados as especificidades regionais.

Para complementar as informações obtidas por meio da revisão de literatura e das entrevistas, foi realizado manejo pecuário em local experimental. Essa etapa permitiu avaliar empiricamente o desempenho de práticas de manejo regionais, de duas raças zebuínas, em termos de produtividade pecuária e melhor adaptabilidade regional.

Durante o manejo experimental, das raças zebuínas selecionados, foram realizadas observações detalhadas, da chegada dos exemplares animais ao manejo rotineiro, e coleta de dados incluindo medições de manutenção e ganho de peso. Esses dados foram posteriormente analisados, qualitativamente e quantitativamente, visando identificar padrões relevantes para orientação de futuros projetos.

A análise dos dados envolveu a interpretação cuidadosa dos resultados obtidos, relacionando-os aos objetivos do estudo e às informações obtidas por meio da revisão de literatura e das entrevistas. Essa análise permitiu gerar conclusões fundamentadas e recomendações práticas para o manejo da pecuária de cria no semiárido, levando em consideração o uso de raças zebuínas e melhoria da produtividade pecuária.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da revisão da literatura, destaca-se as mudanças no clima global e local, ressaltando a capacidade evolutiva e adaptativa dos animais ao ambiente e às práticas de manejo. Nesse contexto, os esforços de preservação de linhagem com características desejadas tornam-se ainda mais relevantes. A seleção indiscriminada para características de produção tem prejudicado a adaptabilidade de algumas raças comerciais (NARDONE, 2010). Assim, há um crescente interesse por raças anteriormente consideradas pouco produtivas, como linhagens zebuínas Gir, Sindi, Guzera e Curraleiro Pé duro, e uma maior busca por exemplares que demonstrem-se naturalizados em alguns cenários ou ambiente.

Em regiões com desafios climáticos, o desempenho dos animais pode ser restrito. Entretanto, aqueles que se adaptaram para enfrentar tais condições adversas costumam exibir alta resistência ao estresse, baixa taxa metabólica, maior fecundidade, longevidade, maturação,

tamanho reduzido na fase adulta e um ritmo de desenvolvimento mais rápido. (HANSEN, 2004; MENEZES, 2020).

Isso indica que a seleção ou utilização de animais adaptados a climas adversos, frequentemente de raças nativas ou adaptadas localmente, geralmente resultará em uma produtividade menor do que aquela observada em animais selecionados para climas menos desafiadores. Embora essa afirmação seja em grande parte verdadeira, é importante notar que animais com maior potencial produtivo sob manejo inadequado podem, na pior das hipóteses, falecer, ou na melhor das hipóteses, produzir em um nível igual ou inferior ao das raças nativas da região. De modo a catalisar as mudanças positivas ou reduzir os impactos das mudanças negativas, os produtores regionais terão que se adaptar.

Parte dessa adaptação pecuária, de da pôr meio da seleção genética, racial, de representantes bovinos, de raças locais adaptadas para produção, porque elas podem conter alelos em seu genótipo que conferem resistência a doenças ou a sobrevivência em condições climáticas adversas. Sistemas de produção brasileiros devem levar em consideração todos os aspectos da produção. Os animais devem ser morfologicamente e fisiologicamente preparados para suportar altas temperaturas e períodos prolongados de seca (MCMANUS, 2012).

Na propriedade piloto, no semiárido Baiano, foi desenvolvido o manejo de duas raças zebuínas, Nelore e Sindi. A escolha destas 2 raças, para teste de campo, se deu pela maior parte do rebanho brasileiro ser composta pelo Nelore (FIORAVANTI, 2021), e pela rusticidade e adaptabilidade da raça Sindi ao semiárido, assim como a disponibilidade de rebanho no nordeste para aquisição e início da formação de rebanho (LIMA, 2013; FARIA, 2004).

Foto 1: Matrizes Nelore



Fonte: CHAGAS, 2024

Foto 2: Matrizes Sindi



Fonte: CHAGAS, 2024

Durante o período de quatro meses no semiárido baiano, este estudo de caso foi conduzido, envolvendo os dois grupos de raças. Cada grupo composto por 20 fêmeas com idades entre 12 e 24 meses, pesando de 10 a 14 arrobas, e com prenhez confirmada. Esses animais foram confinados e submetidos a condições de manejo idênticas, incluindo acesso livre a sombra, água e suplementação mineral. Diariamente foi fornecido 10% do peso vivo do lote em BRS Capiaçú, uma variedade de capim com idade superior a 180 dias, triturado com tamanho de partícula ajustado para $5\pm 2\text{mm}$, oferecido em três porções ao longo do dia, nos horários de 8h, 13h e 16h. Mensalmente, os lotes foram levados ao curral para inspeção e foram submetidos à avaliação visual utilizando o método EPMURAS. (PAIVA, 2020).

Foto 3: Curral para avaliação EPMURAS



Fonte: CHAGAS, 2024

4 CONCLUSÃO

Avaliação EPMURA lote Sindi e Nelore

EPMURAS	Min	Max	Lote Sindi	Lote Nelore
Estrutura	1	6	4	5
Precocidade	1	6	5	3
Musculosidade	1	6	4	3
Umbigo	1	6	3	3
Racial	1	4	4	3
Aprumos	1	4	4	3
Sexualidade	1	4	4	3
Média geral	7	36	28	23

Fonte: CHAGAS, 2024

Com base na revisão de literatura e entrevistas para direcionamento dos testes de campo, das raças zebuínas selecionadas, e análise das avaliações EPMURAS juntamente com as observações dos tratadores, destacou-se que o grupo de fêmeas da raça Sindi apresentou uma capacidade de manter o peso quando comparado com o gado Nelore, mesmo quando submetido a uma dieta com baixa disponibilidade energética. Além disso, ficou evidente que o gado Sindi demonstrou uma adaptação superior às altas temperaturas características do semiárido baiano durante o período seco, mantendo um temperamento dócil ao longo de todo o estudo de caso.

Essas conclusões possuem uma relevância crucial para a gestão da propriedade, especialmente no contexto da seleção racial e do manejo eficaz dessas raças em sistemas de criação na região do semiárido baiano, onde o gado Sindi foi evidenciado e reconhecido como mais resistente e produtivo.

A seleção do gado Sindi representa uma oportunidade valiosa para viabilizar projetos pecuários no semiárido. Essa raça demonstrou uma notável capacidade de adaptação às condições climáticas desse ambiente, especialmente em relação às altas temperaturas e à disponibilidade limitada de recursos alimentares e hídricos. Sua habilidade de manter o peso mesmo em dietas com baixa disponibilidade energética é um atributo altamente desejável em regiões onde o acesso a alimentos de qualidade pode ser restrito durante maior parte do ano.

Em complemento, a docilidade do gado Sindi torna o manejo mais seguro e eficiente, reduzindo o estresse para os animais e para os tratadores. Isso é particularmente importante em sistemas de criação extensivos, com pouca intervenção humana direta.

Em conclusão, a seleção pela raça Sindi oferece uma oportunidade promissora para impulsionar a sustentabilidade e a rentabilidade dos projetos pecuários no semiárido, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da região.

REFERÊNCIAS

CHAGAS, Francisco Matheus Barros. Comparativo de rusticidade e docilidade entre matrizes zebuínas sindi e nelore, consumindo dieta exclusiva de capim de corte brs capiaçu e mineralização. Palestra no: **III Congresso Brasileiro On-line de Práticas Veterinárias: Uma abordagem para animais de grande porte e produção animal**, online, 2024.

DA NÓBREGA, Giovanna Henriques et al. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, n. 1, p. 9, 2011.

DE OLIVEIRA, Guilherme et al. Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, p. 2913-2926, 2012.

FARIA, Fábio José Carvalho et al. Estrutura genética da raça Sindi no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 852-857, 2004.

FIORAVANTI, Maria Clorinda Soares et al. O uso dos bovinos locais brasileiros em sistemas de produção sustentáveis: raças Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro. **Sistema agropecuário de produção sustentável. Goiânia: Cegraf UFG**, p. 1352-1425, 2021.

HANSEN, Peter James. Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. **Animal reproduction science**, v. 82, p. 349-360, 2004.

LIMA, Francisco Helton Sá de et al. Comportamento ingestivo de vacas primíparas das raças Guzerá e Sindi recebendo dietas com diferentes níveis de ureia. **Ciência Rural**, v. 43, p. 709-715, 2013.

MCMANUS, Concepta et al. Pecuária e mudanças climáticas. **Revista UFG**, v. 13, n. 13, 2012.

MENESES, Valdênio Freitas. “Saúde e rusticidade”: a convivência com o semiárido entre grandes pecuaristas do Nordeste. **Sociologias**, v. 22, p. 354-380, 2020.

NARDONE, Alessandro et al. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. **Livestock Science**, v. 130, n. 1-3, p. 57-69, 2010.

PAIVA, Celso Carlos Pinheiro Lamartine et al. PERFORMANCE, MORPHOLOGY AND CARCASS CHARACTERISTICS OF SINDHI BULLS ON AN OFFICIAL PASTURE-BASED GAIN PERFORMANCE TEST. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 23, n. 3, 2020.

SOUZA, Bonifácio Benício de et al. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 883-888, 2007.



UMA ESTRTEGIA PARA ASSOCIAR A AGRICUTURA FAMILIAR À SEGURANÇA ALIMENTAR

MAGDA BEATRIZ DE ALMEIDA MATTEUCCI; GISLENE AUXILIADORA FERREIRA

Introdução: A agricultura familiar, presente em todos os biomas brasileiros, tem participação na ocupação da mão-de-obra rural, produção de alimentos básicos e papel de centralidade no enfoque do desenvolvimento rural sustentável. É expressiva nos aspectos de contribuir para conservação dos recursos naturais e proteção da biodiversidade. Se destaca na produção de mandioca 87%, feijão 70%, leite 64,2%, banana 62%, suínos 59%, aves e ovos 50%; café 38%, ovinos, caprinos, arroz 34%, gado 30%, trigo 21%, entre outras. Neste contexto é a via para se alcançar a segurança alimentar entendida como a garantia a todos ao acesso de alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente. **Objetivo:** O propósito do estudo foi associar a agricultura familiar a segurança alimentar num grupo de discente. **Materiais e método:** Para o estudo foi utilizada uma dinâmica durante uma aula de Agroecologia. Participaram 70 alunos do curso de Agronomia da UFG, sendo aplicado um questionário com as seguintes questões: Que espécie escolheria cultivar no contexto da sustentabilidade e segurança alimentar? arroz, feijão; banana, batata; mandioca; milho; trigo. Por que a escolheu? rusticidade/ resistência a doenças; ciclo; capacidade produtiva; fácil armazenamento; propagação/produção de semente; facilidade de manejo. Qual característica alimentar destaca da escolhida? valor nutricional; fonte de fibras; facilidade de preparo; utilização variada. Os dados foram tabulados e os resultados submetidos a análise de frequência univariada. **Resultados:** Das espécies sugeridas a mandioca foi a que alcançou melhor desempenho. Contemplando todos os quesitos especialmente por sua rusticidade e valor nutricional. A pior o trigo. Ademais também apareceram alface; bambu; batata, batata doce; beterraba; caju; coqueiro; goiaba; jaca; laranja; mamoeiro; melancia; milho; tomate e trigo. Destas a jaca foi a de pior e o coco o de melhor desempenho. Os dados analisados foram comparados a produção da agricultura familiar e utilizados em exposição/debate em aula posterior. **Conclusão:** A escolhida, mandioca denota conhecimentos do(a)s discentes da diversidade de espécies cultivadas na agricultura familiar contribuindo na segurança alimentar e consequentemente na proteção da biodiversidade.

Palavras-chave: DIVERSIDADE; SUSTENTABILIDADE; DINÂMICA; AGROECOLOGIA; FOME.



CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL EM ECOSISTEMA LACUSTRE SUBTROPICAL

BIANCA FERREIRA AVELINE

Introdução: A pesca é uma atividade cultural de origem pré-histórica. Ela consiste na extração de organismos aquáticos suscetíveis à exploração econômica e científica. Nesse contexto, o presente trabalho fornecerá uma proposta de projeto que visa caracterizar a pesca artesanal em uma comunidade de pescadores da região de São Lourenço do Sul, RS, visando a conservação da biodiversidade de vida aquática do território. **Objetivos:** Caracterizar a atividade pesqueira em uma comunidade de pescadores artesanais na região de São Lourenço do Sul, RS, realizar o levantamento do perfil socioeconômico dos pescadores e descrever aspectos qualitativos e quantitativos da pesca artesanal. **Materiais e Métodos:** Por meio de um levantamento qualitativo do perfil socioeconômico dos pescadores e da dinâmica da pescaria, bem como, do acompanhamento das operações, será possível descrever aspectos qualitativos (descrição dos métodos e petrechos de pesca) e quantitativos (comprimento e altura da rede, tamanho da malha e número de indivíduos e espécies-alvo capturadas). Entrevistas semiestruturadas serão aplicadas junto a comunidade de pescadores ao longo de um ciclo de pesca completo (um ano). Expedições amostrais serão realizadas quinzenalmente a fim de acompanhar as operações para coletar dados quantitativos. **Resultados:** Ao caracterizar os métodos empregados e as espécies mais capturadas pela pesca artesanal praticada pela comunidade de pescadores de São Lourenço do Sul, espera-se contribuir com a conservação da diversidade da vida aquática dessa região da Lagoa dos Patos. Dessa forma, será possível caracterizar a pesca artesanal da comunidade de pescadores evidenciando os possíveis conflitos ambientais oriundos das práticas pesqueiras. **Conclusão:** Tal conhecimento permitirá subsidiar os pescadores com informações técnicas para evitar a sobrepesca e manter seus estoques pesqueiros sem prejudicar o ecossistema, minimizando os impactos ambientais possíveis oriundos da atividade de pesca artesanal.

Palavras-chave: RECURSOS PESQUEIROS; AMBIENTE LACUSTRE; CONSERVAÇÃO; SOBREPESCA; IMPACTOS AMBIENTAIS.



USO DE FRUTÍFERAS HELIÓFITAS NA AGROFLORESTA EM ÁREAS DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NA MATA ATLÂNTICA PARA SEGURANÇA ALIMENTAR DAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

ALEXANDRE HÜLLER; BRUNA EDUARDA HÜLLER

RESUMO

A aplicação de modelos e técnicas de SAF – Sistemas Agroflorestais em regiões onde predomina a agricultura voltada às monoculturas, como é o caso da região noroeste do Rio Grande do Sul é um grande desafio. Porém, quando bem aplicada, orientada e com o interesse do agricultor tende a trazer benefícios ambientais, sociais e até implicações econômicas na propriedade rural. Assim, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar o uso de frutíferas heliófitas na agrofloresta em áreas de vegetação secundária na Mata Atlântica para segurança alimentar das pequenas propriedades rurais do RS. O trabalho foi desenvolvido em duas áreas nos municípios de Alecrim e Porto Vera Cruz-RS, onde avaliou-se uso de frutíferas heliófitas na agroflorestal em áreas de vegetação secundária na Mata Atlântica e apresentou-se as vantagens e desvantagens deste tipo de SAF. Verificou-se que é possível consorciar variedades de frutíferas heliófitas em sistemas agroflorestais em área de vegetação secundária degradada na Mata Atlântica do RS. Ainda, com a finalidade de segurança alimentar da propriedade, escolhendo-se as espécies corretas para cada região, é possível consorciar variedades que produzam frutos/alimento durante os doze meses do ano.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais; Mata nativa; Sol; Luminosidade

1 INTRODUÇÃO

Os SAF – Sistemas Agroflorestais são plantios consorciados de espécies arbóreas florestais com culturas agrícolas, hortícolas, frutíferas e a pecuária, na mesma unidade de área. No RS é uma prática geralmente associada à agricultura familiar, e usada como forma de produção de alimentos para a subsistência. Converte também com os princípios da produção orgânica e da interação sustentável com o meio ambiente (MARTINS, RANIERI, 2014). Estes sistemas otimizam ainda a ciclagem de nutrientes, já que possuem uma grande diversidade de espécies com sistemas radiculares com diversas arquiteturas, exigências nutricionais distintas e capacidades de explorar diferentes profundidades, enriquecendo a biodiversidade, a qualidade nutricional, hídrica e estrutural dos solos (JOSE et al., 2004; JOSE, 2009).

De um modo em geral, a maioria dos estudos em SAF avaliam a perspectiva de instalação destes plantios em áreas desprovidas de vegetação nativa, introduzindo-se as espécies florestais ao mesmo tempo das culturas anuais e perenes (COELHO, 2012, MACÊDO, 2007). No entanto, uma prática que vem crescendo na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, e inclusive, com a aprovação do órgão ambiental estadual, é em relação à instalação de SAF em clareiras, para a condução de capoeira e também de enriquecimento da sucessão ecológica de fragmentos de floresta nativa com introdução de espécies de interesse econômico. Porém, nestes casos, o fator “luminosidade” passa a ser ainda mais importante, e muitas vezes até limitante para o desenvolvimento das plantas e das

culturas agrícolas a serem inseridas no consórcio.

Em uma agrofloresta, o que se espera e se projeta é que apenas as árvores mais altas devem ser heliófilas, de modo que, estas possuirão taxas mais altas de evapotranspiração, enquanto os componentes dos estratos inferiores devem ser tolerantes à sombra e a uma umidade relativa do ar mais alta (MONTAGNINI, 1992). Porém, na prática, o que se observa é geralmente a maioria das plantas frutíferas e holerícolas que serão introduzidas no SAF também são heliófitas, ou seja, que dependem da luz solar para se desenvolver e produzir. Assim, ao passo que as mudas arbóreas crescem no sistema, diminui-se drasticamente a oferta de luz, e a possibilidade de desenvolvimento das culturas consorciadas.

Assim, é preciso dimensionar a melhor possibilidade de interação entre as espécies florestais nativas e àquelas culturas agrícolas de modo que o sistema funcione não apenas nos primeiros anos de instalação dos SAF, quando as mudas florestais ainda estão pequenas, mas sim, por períodos mais duradouros e que possibilitem a viabilidade prática e financeira do respectivo SAF.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar o uso de frutíferas heliófitas na agrofloresta em áreas de vegetação secundária na Mata Atlântica para segurança alimentar das pequenas propriedades rurais do RS.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os sistemas agroflorestais foram instalados no município de Alecrim-RS (-27.707464°/-54.801748°) com área de aproximadamente 1.500m² e Porto Vera Cruz-RS (-27.755638°/-54.841463°) com 1.000m² em dois imóveis rurais com vegetação nativa secundária em estágio inicial de regeneração natural pertencente à Mata Atlântica, em áreas certificadas pela SEMA-RS (Certificados Agroflorestais nº 193/2022 e 008/2023).

A região noroeste do RS se caracteriza por áreas de agricultura e pecuária mescladas com fragmentos de remanescentes de vegetação nativa, características das Florestas Deciduais da Mata Atlântica (MMA, 2016). As classes predominantes de solo são os Latossolos Vermelhos Distroféricos e os Neossolos Litólicos e Regolíticos (STRECK et al. 2008). Já o clima caracteriza-se como subtropical, com temperaturas que variam de 5°C a 35°C, com média pluviométrica anual de 1.300 mm (HÜLLER, TURCATTO, HÜLLER, 2022).

Nas duas áreas a vegetação nativa predominante é da espécie *Helietta appiculata*, que se trata de uma espécie pioneira e agressiva no seu desenvolvimento inicial, ocupando os espaços e competindo muito por luz e nutrientes (CARVALHO, 2008). Ainda, o sub-bosque era composto por espécies florestais pioneiras em desenvolvimento inicial, plantas herbáceas e algumas exóticas. O sub-bosque foi roçado e foi realizado o plantio das variedades de frutíferas heliófitas entre setembro de 2022 e junho de 2023, com o manejo e a avaliação do presente estudo sendo realizados até março de 2024 (18 meses). O manejo inicial consistiu na limpeza do sub-bosque das duas áreas onde foram implantados os SAF onde foram selecionadas e mantidas 43 árvores na área 1 e 32 exemplares arbóreos na área 2.

A sequência de plantio das mudas frutíferas e culturas anuais foi realizada ao acaso, entre os exemplares arbóreos remanescentes, sendo inseridas mudas de variedades de Citrus, ameixas, pêssegos, macieiras, figos, mamão, banana, além de algumas culturas anuais como pepino, tomate, mandioca e melão. Ainda foram inseridas exemplares de frutíferas nativas como Jabuticaba; Ariticum; Pitanga; Butiá; Uvaia e Giabijú. Foi realizado o manejo manual das plantas herbáceas indesejáveis e o corte de exemplares arbóreos exóticos, como *Eucaliptus sp.*, *Holvenia dulcis* e *Psidium guajava*, e de alguns exemplares da espécie *Helietta appiculata*.

Ao total foram plantadas 104 mudas frutíferas na área 1 e 106 mudas na área 2, onde se buscou selecionar variedades com épocas de colheita variadas ao longo dos doze meses do ano, simulando e estimulando um exercício de garantia da segurança alimentar para as

pequenas propriedades rurais. As mudas frutíferas foram adquiridas no viveiro São Francisco, localizado no município de Ijuí-RS, apresentando boa qualidade fitossanitária. Na figura 1 apresenta-se uma das áreas antes do manejo.

Figura 1: Área do SAF na área 1 (Alecrim-RS) antes do manejo.



Fonte: Os autores (2024).

Em relação ao manejo e manutenção dos SAF, durante os 18 meses iniciais foram realizadas em cada área seis operações de roçadas, uma de replantio, quatro de podas e raleio das árvores, uma de coroamento e poda de raízes, quatro de capina de coroamento, três de adubação orgânica; uma de plantio de crotalária no entrono da coroa e onze de pulverização de inseticida orgânico à base de ervas. Ainda, como neste período houve duas estiagens nos verões de 2022 e 2023, realizaram-se cinco operações de irrigação manual.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados se baseiam principalmente no acompanhamento empírico do SAF, limitando-se em termos de rigor científico. Mesmo assim acredita-se na importância de trazer estes resultados de forma socializar estas vivências práticas que são muito importantes para as tomadas de decisões técnicas por parte dos extensionistas da região em projetos futuros, assim como, na parte prática por parte dos agricultores e agrofloresteiros. Um dos principais fatores a serem observados na instalação de um SAF em área de floresta secundária certamente é relacionado ao sombreamento que as árvores exercem sobre o sistema, impactando diretamente na quantidade de luz solar a ser disponibilizada para as culturas do consórcio.

De um modo em geral, espera-se que nos SAF tradicionais a produtividade dos cultivos seja proporcional à redução da intensidade relativa de luz, de modo a diminuir gradativamente a produção nos estratos inferiores conforme aumenta o sombreamento do componente arbóreo (MACÊDO, 2007). Porém, existem outros estudos mostrando que isso não é significativo, como em um experimento com sombreamento artificial em milho, feijão e banana, onde os autores Torquebiau; Akyeampong (1994) demonstraram que as reduções na produtividade dos cultivos não foram proporcionais à redução da intensidade relativa de luz.

Nas figuras 2 e 3 apresentam-se as duas áreas dos SAF em desenvolvimento onde pode ser observado o processo de sombreamento.

Figura 2: Área do SAF na área 1 (Alecrim-RS) em janeiro de 2024.



Fonte: Os autores (2024).

Figura 3: Área do SAF na área 2 (Porto Vera Cruz-RS) em janeiro de 2024.



Fonte: Os autores (2024).

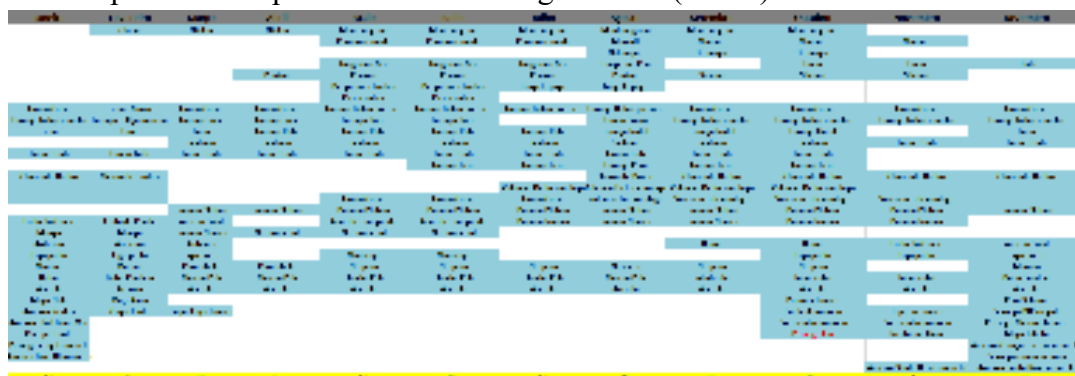
Conforme as figuras 2 e 3 acima já se verifica que a disponibilidade de luz solar é variável conforme os horários do dia, e também pode-se inferir que variam nas diferentes estações do ano, pela posição solar em relação às árvores adultas que compõem o sistema. Ainda, o número e/ou quantidade destas dentro do sistema também interferem na luminosidade disponível para os estratos inferiores.

Outro fator importante é na aceitação das espécies que irão compor o SAF, pois, na maioria das vezes, quando se instala um SAF regenerativo, têm-se a dificuldade de convencer o agricultor a cultivar espécies que não possuem um valor agregado, especialmente relacionado àquelas espécies pioneiras nativas que são necessárias no sistema. No caso dos SAF em área de vegetação secundária, estas mudas já estão consolidadas no sistema.

Quando um dos objetivos na implantação destes tipos de sistemas for a segurança alimentar na pequena propriedade rural, verifica-se que a longevidade do SAF é de extrema importância, além da diversidade de espécies e culturas integradas aos sistemas e ainda o maior tempo possível de produtividade ao longo do ano. Desse modo, a escolha das espécies adequadas para a região, de modo que forneçam frutos/alimento no maior número de meses

do ano é de fundamental importância. Assim, na figura 4 apresenta-se a expectativa de produtividade ao longo do ano (área 2) de acordo com as espécies frutíferas inseridas.

Figura 4: Expectativa de produtividade ao longo do ano (área 2).



Fonte: Os autores (2024).

Verificou-se também nestes primeiros 18 meses de desenvolvimento dos SAF nesta condição que a taxa de sobrevivência e de crescimento inicial foi mais alta para as variedades de Citrus. Já as variedades de macieira, pereiras, ameixas e pêssegos apresentam um crescimento menor.

Na tabela 1, por sua vez, apresentam-se os principais pontos positivos e negativos observados durante os 18 primeiros meses de implantação dos SAF em áreas de vegetação secundária degradada na Mata Atlântica do RS e que podem ser considerados durante a implantação e manejo deste tipo de sistema em outros locais, especialmente na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 1: Pontos positivos e negativos aos 18 meses de implantação dos SAF em áreas de vegetação secundária degradada na Mata Atlântica do RS.

Pontos positivos	Pontos negativos	Correções sugeridas aos pontos negativos
Grande oferta de serapilheira no solo;	Excesso de sombreamento;	Podas e raleio do componente arbóreo; Priorização de espécies caducifólias;
Solo mais fértil e maior ciclagem de nutrientes;	Grande competição radicular (absorção de nutrientes);	Coroamento no solo a 25 cm de profundidade com poda das raízes das árvores;
Proteção de ventos;	Queda de árvores devido ao vento e poda de raízes;	Poda da copa;
Proteção ao excesso de calor e stress hídrico no período inicial de desenvolvimento das mudas frutíferas;	Dificuldade de mecanização nas “entrelinhas”, pois não se formam linhas bem definidas, e também devido ao enraizamento das árvores;	Atenção especial na seleção das árvores remanescentes no SAF; Plantios de culturas nas “entrelinhas” de forma manual;
Menor incidência de pragas (insetos, formigas, cortadeiras, etc);	Alto custo de mão de obra para o manejo;	Priorizar em propriedades com mão de obra familiar
Maior atratividade da avifauna;	Crescimento inicial reduzido das	Compensar com

	plantas do estrato inferior;	adubação;
Desenvolvimento inicial satisfatório das frutíferas heliófitas;	Requer um planejamento avançado;	Busca de assessoria técnica especializada;
Expectativa de qualidade maior nos frutos sombreados;		
Reduz ou elimina a necessidade de plantio de mudas florestais;		
Acelera o processo de consolidação do SAF.		
Menor rejeição dos agricultores ao plantio de espécies florestais pioneiras necessários nos SAF convencionais.		

Fonte: Os autores (2024).

Em relação aos pontos positivos, verifica-se que estes convergem com os resultados da maioria dos estudos relacionados aos SAF regenerativos (COELHO, 2012, MACÊDO, 2007). Porém, cabe destacar que neste caso, com a instalação do SAF em áreas já florestadas, mesmo que degradadas, a oferta inicial de serapilheira no solo é muito maior, oferecendo de imediato uma quantidade maior de nutrientes para o desenvolvimento inicial daquelas culturas a serem instaladas, com destaque especial, neste caso, para as frutíferas heliófitas.

Talvez uma sugestão a ser considerada neste processo para diminuir os impactos dos pontos negativos, como excesso de sombreamento, competição radicular e altos custos de mão de obra para o manejo do SAF seria determinar um limite no tamanho das árvores que irão compor o componente arbóreo onde será instalado o SAF. Para isso, sugerimos não exceder às características de estágio médio de regeneração natural, conforme a Resolução CONAMA nº 033/1994, com árvores de até 8 (oito) metros de altura e 15 cm de DAP (Diâmetro a altura do peito), mesmo que estejam isoladas em meio a uma formação em estágio inicial.

Pretende-se como próximo passo deste estudo uma avaliação da intensidade luminosa nas duas áreas, buscando indicar uma faixa de luz mínima necessária e/ou ideal para estes tipos de SAF na região e também avançar na quantificação do sequestro de carbono destes sistemas.

4 CONCLUSÃO

Verificou-se que é possível consorciar variedades de frutíferas heliófitas em sistemas agroflorestais em área de vegetação secundária degradada na Mata Atlântica do RS.

Quando um dos principais objetivos do SAF for a segurança alimentar da propriedade, ao escolher as espécies corretas para cada região, é possível consorciar variedades que produzam frutos/alimento durante os doze meses do ano.

Devido ao manejo necessário nestes tipos de sistemas envolver um alto número de horas de trabalho, sugere-se apenas a indicação para pequenas propriedades rurais onde haja mão de obra suficiente.

O aproveitamento destas áreas e vegetação secundária degradada e pouco diversa para consórcio com culturas hortícolas e frutíferas proporciona às famílias da agricultura familiar uma forma de produção de alimentos para sua subsistência, representando possibilidade melhorias sociais e ambientais na propriedade.

Ainda, como muitos destes componentes florestais apresentam um alto índice de degradação, com pouca diversidade de espécies florestais nativas, e inclusive com espécies exóticas invasoras, o manejo por meio do SAF tende a melhorar a função ecológica da área, trazendo maior oferta de alimentos para a fauna, melhorando as condições do solo e

sequestrando mais carbono da atmosfera.

Por fim, destaca-se que os sistemas agroflorestais no bioma Mata Atlântica cumprem um importante papel para segurança alimentar da agricultura familiar, impactando positivamente nas questões sociais e ambientais da pequena propriedade rural.

As limitações do presente estudo se dão principalmente em relação à falta de um rigor científico e do tamanho das amostras, que futuramente podem ser consideradas em novos estudos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. 597p.

COELHO, G. C. **Sistemas Agroflorestais**. Editora Rima. 2012. 206p.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 033 de 07 de dezembro de 1994**. Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural.

HÜLLER, A.; TURCATTO, V. G.; HÜLLER, B. E. **Produtividade e qualidade do mel em apicultura orgânica e agroflorestal nos biomas pampa e Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Sul**. In: Meio Ambiente: Ciência e Natureza. Editora Ducere. Jader Silveira (Org). 2022. P. 37-44. 2022.

JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforest Syst** (2009) 76:1–10.

JOSE, S.; GILLESPIE, A. R.; PALLARDY, S. G. Interspecific interactions in temperate agroforestry. **Agroforestry Systems** 61: 237–255, 2004.

MACÊDO, J. L. V de. **Cultivo de fruteiras em sistemas agroflorestais**. In: I encontro de frutas nativas do norte e nordeste do Brasil. São Luis- MA. 2007.

MARTINS, T.P., RANIERI, V.E.L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, p. 79-96, 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2016) **Estratégias do Programa Nacional de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros**. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, Departamento de Políticas de Combate ao Desmatamento, Brasília. 2016. 44 pp.

MONTAGNINI, F. (et al.). **Sistemas Agroflorestales: Principios y aplicaciones en los tropicos**. San Jose: Costa Rica. IICA. 622p. 1992.

STRECK, E.V. et al. (2008) **Solos do Rio Grande do Sul**. EMATER/RS-ASCAR, Porto Alegre, 222 p.

TORQUEBLAU, E.; AKYEAMPONG, E. Proporcionando algo de luz sobre la sombra: su efecto en el frijol, maíz y banano. **Agroforestería en las Américas**. v.1, n.4, p.18-21, 1994.



CONSERVAÇÃO MARINHA: ESTRATÉGIAS PARA UM BRASIL SUSTENTÁVEL

MARIANA GOUVÊA MENDANHA SILVA

Introdução: Os ambientes marinhos desempenham um papel vital no equilíbrio ecológico global. No entanto, estão enfrentando ameaças crescentes devido à exploração descontrolada e à degradação ambiental. Diante desse cenário, a conservação e o uso sustentável desses ambientes tornam-se imperativos para garantir sua preservação a longo prazo. **Objetivos:** Este estudo tem como objetivo principal realizar uma revisão abrangente da literatura com o intuito de identificar as principais ameaças aos ambientes marinhos, avaliar o impacto das atividades humanas e propor medidas para sua proteção e gestão sustentável, visando promover práticas eficazes de conservação e uso sustentável desses ecossistemas. **Metodologia:** Para alcançar os objetivos propostos, foi realizado uma revisão bibliográfica abrangente, analisando estudos científicos, relatórios governamentais e documentos de organizações nacionais e internacionais relacionados à conservação marinha. **Resultados:** A implantação de áreas protegidas, como parques marinhos e reservas extrativistas, tem demonstrado sucesso na preservação da biodiversidade e na promoção do turismo sustentável. Além disso, estratégias de manejo participativo, envolvendo pescadores e comunidades costeiras, têm sido fundamentais para garantir a eficácia das medidas de conservação. No entanto, é necessário monitoramento e fiscalização para enfrentar ameaças emergentes, como a pesca ilegal e o derramamento de óleo, e garantir a sustentabilidade dos recursos marinhos brasileiros. **Conclusão:** A análise bibliográfica revelou que um total de 25 fontes, incluindo artigos científicos, relatórios governamentais e documentos de organizações internacionais, abordaram o tema da eficácia das áreas protegidas marinhas na preservação da biodiversidade e no estímulo ao turismo sustentável. No entanto, há lacunas na pesquisa, incluindo a falta de estudos sobre os impactos socioeconômicos locais, a eficácia das medidas de fiscalização. Vale ressaltar que a conservação e o uso sustentável dos ambientes marinhos exigem uma abordagem holística e colaborativa, envolvendo governos, comunidades locais, setor privado e organizações não governamentais. É imperativo implementar medidas rigorosas de proteção, promover a pesquisa e a monitorização contínua, e fomentar a conscientização pública sobre a importância da preservação dos oceanos. Somente através de esforços coordenados e ação decisiva garantirá a sobrevivência dos ecossistemas marinhos para as gerações futuras.

Palavras-chave: ECOSSISTEMA; SUSTENTABILIDADE; PRESERVAÇÃO; EQUILÍBRIO ECOLÓGICO; BIODIVERSIDADE.



CONTROLE E TRATAMENTO DO OPHIONYSSUS NATRICIS (GERVAIS, 1844) (MACRONYSSIDAE, ACARI) EM SERPENTES

LETÍCIA PAES ESTEVES; VITOR GABRIEL RODRIGUES; JOÃO PEDRO MERÍSIO DE OLIVEIRA; RODNEY MURILLO PEIXOTO COUTO; HÉLDER SILVA E LUNA

Introdução: *Ophionyssus natricis* (Gervais, 1844) é uma espécie de ácaro que infesta répteis em cativeiro. Altas infestações podem fazer com que o hospedeiro sinta desconforto geral e efeitos deletérios como letargia, dermatite e alterações comportamentais podendo até levar a morte, além de poder transmitir bactérias gram-negativas, como *Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901). **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura sobre o controle biológico e tratamento químico com o afoxolaner do ácaro *O. natricis* em serpentes de cativeiro. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão bibliográfica na *National Library of Medicine National Institute of Health* (PubMed) utilizando as seguintes palavras: “snake” “ectoparasite” “*Ophionyssus natricis*”. **Resultados:** Foram encontrados oito trabalhos. Destes, três foram selecionados, utilizando como critério de inclusão estudos relacionados ao controle biológico e tratamento químico com afoxolaner do ácaro *O. natricis* nas serpentes mantidas em cativeiro. Como critérios de exclusão não foram incluídos artigos duplicados e com não abordassem os propósitos dos objetivos propostos. Como método de controle biológico, estudos apontam eficácia na utilização do ácaro predador *Cheyletus eruditus* no controle do ácaro *O. natricis* mostrando resultados promissores. Já na utilização de químicos, estudos apontam eficácia na utilização via oral do fármaco afoxolaner, resultando na eficácia quanto a erradicação do ácaro *O. natricis*. **Conclusão:** Os dois métodos se mostraram eficazes no controle do ácaro *O. natricis*, sendo um método biológico com o uso de um ácaro predador e outro químico. Os estudos parasitológicos desempenham um papel importante na conservação da biodiversidade das serpentes fornecendo suporte para os profissionais que trabalham em criatórios legalizados e zoológicos.

Palavras-chave: MEDICINA VETERINÁRIA; PARASITOLOGIA; RÉPTEIS; SAÚDE ANIMAL; SERPENTE.



RELAÇÕES AÉREAS E BIODIVERSIDADE: UMA INFLUÊNCIA NA ECOLOGIA LOCAL – RELATO DE EXPERIÊNCIA

IGOR VASCONCELOS SILVA; JORDANA COSTA DE PAIVA; ANDRÉA MAGALHÃES BEZERRA; ANA SÍLVIA SARDINHA RIBEIRO

RESUMO

Animais taxidermizados são excelentes instrumentos de sensibilização da sociedade quando são usados em eventos de educação ambiental visando a conservação da biodiversidade. A parceria entre o Grupo de Estudos de Animais Selvagens (GEAS-UFRA) com a INFRAERO é um exemplo de como o conhecimento pode ser difundido pela sensibilização ambiental com sucesso, permite a efetivação de esforços conjuntos na disseminação de conhecimento, na sensibilização ambiental. A exposição realizada durante o evento "Portões Abertos Base Aérea de Belém", em junho de 2023, tinha como objetivo principal esclarecer equívocos sobre a fauna amazônica e promover a compreensão da importância da conservação ambiental. Por meio da utilização estratégica de animais taxidermizados como recursos visuais, e transmitindo informações pertinentes sobre a interação entre a vida selvagem e as atividades humanas, especialmente nas proximidades de aeroportos, a exposição alcançou uma ampla variedade de público que foi visitar a base, com a predominância de grupos familiares e até mesmo funcionários do local. Durante o evento, foram usados exemplos práticos de como o acúmulo de resíduos sólidos nas proximidades do aeroporto causam impactos nas operações aéreas e o uso de técnicas de falcoaria para prevenir acidentes envolvendo aves, destacando o impacto das atividades antrópicas no ecossistema local. Além disso, a exposição proporcionou uma oportunidade de levar conhecimento para a população acerca da biologia e ecologia de espécies da fauna selvagens que habita as grandes cidades, destacando a importância da conservação desses animais e sua importância para o ambiente onde vivem. Em síntese, a exposição de animais taxidermizados não só colaborou para a transmissão de conhecimento científico e desmistificação de conceitos equivocados em relação a fauna selvagem, mas também estimulou a adoção de medidas práticas para a proteção da biodiversidade. Este trabalho ressalta a importância da educação ambiental como ferramenta para proporcionar uma coexistência sustentável entre humanos e o meio ambiente.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Fauna Amazônica; Interdisciplinaridade; Conservação; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A relevância da educação ambiental (EA) está intrinsecamente ligada à sua capacidade de sensibilizar indivíduos acerca dos desafios ambientais que encaramos e habilitá-los a adotar ações responsáveis e sustentáveis em suas vidas diárias. Ao fomentar a compreensão da estreita relação entre as ações humanas e o ambiente, a educação ambiental capacita pessoas a se tornarem agentes de mudança positiva, contribuindo para a preservação da diversidade biológica, a atenuação das mudanças climáticas e a salvaguarda dos recursos naturais. Além disso, desempenha um papel fundamental na formação de sociedades mais conscientes, éticas

e engajadas na busca de um futuro equitativo e ambientalmente saudável para todos. Conforme Abílio (2008), “EA é um processo em que se busca observar a preocupação dos indivíduos e comunidades para as questões ambientais, fornecendo informações e contribuindo para um Desenvolvimento Sustentável de uma forma crítica”.

A EA consiste em proporcionar às pessoas uma compreensão abrangente e reflexiva do meio ambiente, visando esclarecer valores e cultivar atitudes que as capacitem a adotar uma postura consciente e participativa em relação às questões relacionadas à conservação e uso adequado dos recursos naturais. Seus objetivos incluem a promoção da melhoria da qualidade de vida e a redução da pobreza extrema, bem como o combate ao consumo excessivo, (MEDINA, 2001). Nesse contexto, essa descrição aborda a EA em sua totalidade: é um procedimento que não pode ser estabelecido como uma matéria específica, mas deve estar inerente em todas as atividades educacionais; é um procedimento que fomenta a compreensão crítica e holística, baseada em uma perspectiva sistêmica e não compartimentada - daí a importância da abordagem interdisciplinar; é um procedimento que esclarece princípios, buscando a aceitação das diferenças, a equidade, incentivando a participação ativa, promovendo a cidadania e a conscientização ambiental.

Dessa forma, a educação ambiental representa um processo essencial que vai além dos limites tradicionais da sala de aula. Como a bióloga norte-americana Rachel Carson (1962) ressalta, "em última análise, é crucial despertar uma consciência moral para a preservação de nosso planeta". Isso sublinha que a EA não se limita à mera transmissão de conhecimentos, mas também envolve a promoção de valores e ética que motivam a ação em defesa do meio ambiente. Além disso, a visão do empresário canadense, Maurice Strong (2010), enfatiza que a instrução ecológica deve proporcionar os recursos necessários para que as pessoas participem ativamente na proteção de nosso planeta. Isso destaca a importância de capacitar indivíduos com o saber e as habilidades essenciais para desempenharem um papel ativo na promoção da sustentabilidade e na conservação ambiental. Resumidamente, a EA é uma força dinamizadora que não apenas educa, mas também inspira ação e guia a evolução em direção a um mundo mais consciente e sustentável.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência de intervenção que utiliza tecnologia social denominada "Portões Abertos Base Aérea de Belém" em parceria com a INFRAERO e com a Linha Ambiental. Essa ação foi realizada pelo Grupo de Estudos em Animais Selvagens (GEAS-UFRA) em colaboração com o a INFRAERO AEROPORTOS, em junho de 2023, na cidade de Belém, estado do Pará. Esta intervenção teve como objetivo esclarecer equívocos difundidos na sociedade sobre a fauna amazônica, realçando a urgência de ações concretas e ressaltando a relevância de capacitar pessoas como disseminadoras de informações embasadas, incentivando-as a se envolverem ativamente na preservação e conservação da vida selvagem local. Portanto, ao evento "Portões Abertos Base Aérea de Belém – INFRAERO" representa um passo significativo na promoção de uma consciência coletiva voltada para a preservação ambiental e a fauna amazônica.

2 RELATO DE CASO/EXPERIÊNCIA

A Base Aérea de Belém realizou em junho de 2023 mais uma edição do "Portões Abertos". A atividade foi uma oportunidade para estreitar os laços da sociedade com a Base Aérea de Belém (BABE) e a com a Força Aérea Brasileira (FAB). Nessa edição, as atrações incluíram exposição estática de aeronaves civis e militares, exposição de carros antigos, lançamento de paraquedistas militares, apresentação da Esquadrilha da Fumaça e a exposição das atividades desenvolvidas pelo Grupo de Resgate e Afugentamento de Fauna no Aeroporto Internacional de Belém, que contou com a colaboração/participação do Grupo de Estudos de Animais Selvagens (GEAS) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e do acervo de animais selvagens taxidermizados do Museu de Zoologia da UFRA - MZUFRA. Na

oportunidade, foram utilizados animais que são frequentemente vistos nas redondezas do aeroporto e que eventualmente podem causar acidentes aéreos, como a coruja suindara (*Tyto furcata*), coruja murucututu (*Pulsatrix perspicillata*), carcará (*Caracara plancus*), urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), garça-branca (*Ardea alba*), gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*), iguana (*Iguana iguana*), jacaré tinga (*Caiman crocodilus*), preguiça comum (*Bradypus tridactylus*) e jiboia-constritora (*Boa constrictor*).

O evento recebeu um público-alvo bastante diversificado, composto por grupos familiares, estudantes e entusiastas da aviação. Essa diversificação de espectadores permitiu que as informações valiosas sobre as espécies em exposição tivessem mais alcance. Uma das questões de destaque que surgiu durante as interações foi, como a presença de resíduos produzidos pela população das proximidades dos aeroportos estão relacionadas às operações aéreas. Explicou-se que os resíduos orgânicos atraem principalmente os urubus, especialmente o urubu-de-cabeça-preta, que, por sua vez, podem colidir com as aeronaves ou entrarem nas turbinas, ao circularem pelos céus. Isso serviu como um exemplo palpável para a comunidade de visitantes locais, destacando como o acúmulo de lixo pode prejudicar a segurança nas pistas aéreas e enfatizando a importância de um descarte adequado.

Além disso, os membros do GEAS mencionaram como a falcoaria desempenha um papel importante nas pistas dos aeroportos. Com a chegada abundante de aves migratórias, estas permanecem nas pistas e causam atrasos nos voos. A técnica da falcoaria, utilizando o gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*), é empregada para deslocar essas aves, garantindo pistas livres e prevenindo incidentes com as aves. Outro aspecto essencial durante a exposição foi a oportunidade de sensibilizar a população sobre a biologia e a ecologia de cada animal taxidermizado presente. Foram mostradas espécies comuns no cotidiano dos paraenses, destacando a importância de conservar esses animais, pois cada um tem um papel importante no espaço onde habitam.

Figura 1 – Membros do GEAS-UFRA na exposição “Portões Abertos”.



Figura 2 – Público visitante recebendo orientações da equipe do GEAS/UFRA sobre os animais selvagens taxidermizados em exposição.



A sensibilização ambiental desempenhou um papel fundamental nesse evento, com recursos visuais, como animais taxidermizados, e estudos feitos pelo GEAS, conseguindo transmitir as informações de maneira eficaz. Ao compartilhar conhecimento e envolver o público em discussões sobre conservação e ecologia, foi esperado ter deixado um impacto duradouro nas vidas dessas pessoas.

3 DISCUSSÃO

Portanto, percebe-se que a educação ambiental foi um fator crucial para a mobilização social, tendo em vista que é de extrema importância para a formação de cidadãos inteirados na questão ambiental, como afirma Sato (2004, p. 32):

O aprendizado ambiental é um componente vital, pois oferece motivos que levam os alunos a se reconhecerem como parte integrante do meio em que vivem e faz pensar nas alternativas para soluções dos problemas ambientais e ajudar a manter os recursos para as futuras gerações.

À vista disso, compreende-se que a EA ocupa uma parte fundamental na sensibilização das pessoas em relação aos desafios ambientais e na capacitação delas para adotar ações sustentáveis em suas vidas diárias. Essa abordagem interdisciplinar visa não apenas transmitir conhecimento, mas também promover valores e ética que motivam a ação em prol do meio ambiente. É crucial desenvolver uma consciência moral em relação à preservação do planeta e à importância de conservar a biodiversidade.

Um dos pontos cruciais da discussão é a aplicação prática da EA em um evento de sensibilização ambiental chamado "Portões Abertos Base Aérea de Belém", realizado pela INFRAERO, com a colaboração Grupo de Estudos em Animais Selvagens (GEAS-UFRA). Durante esse evento, diversas espécies de animais selvagens foram expostas ao público, atraindo a atenção de uma audiência diversificada, desde famílias curiosas até entusiastas da aviação. Essa diversificação de público permitiu que um número significativo de pessoas fosse impactado e recebesse informações valiosas sobre a fauna amazônica e seu papel no ecossistema.

A discussão sobre exemplos práticos, como o problema do acúmulo de resíduos nas proximidades dos aeroportos e o uso da falcoaria para prevenir incidentes com aves migratórias, demonstrou de maneira tangível como as ações humanas afetam a fauna e a segurança nas operações aéreas. Isso serviu como um exemplo palpável para a comunidade local, destacando como o descarte inadequado de resíduos pode prejudicar a segurança nas pistas aéreas. A discussão sobre exemplos práticos, como o problema do acúmulo de resíduos nas proximidades

dos aeroportos e o uso da falcoaria para prevenir incidentes com aves migratórias, demonstrou de maneira tangível como as ações humanas afetam a fauna e a segurança nas operações aéreas. Isso serviu como um exemplo palpável para a comunidade local, destacando como o descarte inadequado de resíduos pode prejudicar a segurança nas pistas aéreas.

Além disso, a EA desempenhou um papel crucial no processo de sensibilização do público visitante durante o evento, com a utilização de recursos visuais, como animais taxidermizados, e estudos realizados pelo GEAS, que transmitiram informações de maneira eficaz. Ao compartilhar conhecimento e envolver o público em discussões sobre conservação e ecologia, foi possível deixar um impacto duradouro nas vidas das pessoas. Destarte, o trabalho ressalta a importância da EA como uma ferramenta poderosa na formação de cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. Além disso, ele destaca como a aplicação prática da EA em eventos de sensibilização pode ser uma abordagem eficaz para alcançar um público diversificado e promover uma consciência coletiva voltada para a preservação ambiental e a conservação da fauna amazônica.

4 CONCLUSÃO

Em suma, a exposição de animais taxidermizados para consulta pública é uma notável expressão de tecnologia social, uma vez que serve como uma ponte para aproximar a população do fascinante mundo da vida selvagem. Ao disponibilizar essas representações habilmente preservadas de animais, essa iniciativa não apenas enriquece o conhecimento público, mas também desmistifica muitas crenças e preconceitos que podem cercar os animais selvagens.

A parceria entre o Grupo de Estudos de Animais Selvagens (GEAS-UFRA) e a INFRAERO é um exemplo inspirador de como esforços conjuntos podem criar um impacto positivo na sociedade. Ao oferecer às pessoas a oportunidade de interagir com animais taxidermizados, essa exposição abre as portas para um novo nível de conscientização sobre a importância da preservação da vida selvagem e da biodiversidade. Isso demonstra como a exposição de animais taxidermizados pode servir como uma ferramenta poderosa para engajar a comunidade e fomentar o apoio a medidas de conservação e preservação. Assim, a exposição de animais taxidermizados não apenas enriquece o conhecimento público, mas também inspira a ação em prol da sustentabilidade e da coexistência harmoniosa entre a humanidade e a vida selvagem.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. Ética, Cidadania e Educação Ambiental, Meio Ambiente e Desenvolvimento. João Pessoa: **Editora UFPB**, 2008.

ADAMS, B. G. A Importância da Lei 9.795/99 e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental para Docentes. **Revista Monografias Ambientais**, v. 10, n. 10, 14 jan. 2013.

CARSON, R. Primavera silenciosa. **São Paulo: Melhoramentos**. 1962.

MEDINA, N. M. A formação dos professores em Educação Ambiental. In: **Secretaria de Educação Fundamental**. Panorama da educação ambiental no ensino fundamental. Brasília: MEC; SEF, 2001.

ROSÁRIO, C. DOS S. Educação Ambiental e atividades lúdicas para a identificação da importância das distintas formas de vida (fauna e flora). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 3, p. 155–168, 16 set. 2019.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.
Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM, v. 5,
nº5, p. 857 - 866, 2012.

SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2004.

STRONG, Maurice. Where on Earth are we going? Vintage, Canada, 2010.



AVALIAÇÃO DE COMPORTAMENTO DA ESPÉCIE TRINCA-FERRO (*SALTATOR SIMILIS*) EM CATIVEIRO

LUANA CARGNIN ANSELMO; ESTER AGUIAR MENDES; BEATRIZ RITA;
ROBERTA LAURENTINO; RODRIGO ÁVILA MENDONÇA

RESUMO

Está presente pesquisa se propôs a observar e investigar o comportamento do Trinca-ferro- verdadeiro em cativeiro, utilizando métodos de etologia para uma compreensão melhor da sua adaptação e reação ao ambiente confinado. Para isso, foram coletados uma série de dados por meio da técnica de amostragem animal-focal, observando o comportamento de oito indivíduos diferentes no Centro de Pesquisa e Triagem de Animais Silvestres (CEPTAS), situado no Complexo Médico Veterinário UNISUL, no campus de Tubarão, Santa Catarina; o qual recebe animais de 45 municípios do estado. Os resultados revelaram uma variabilidade interessante nos comportamentos exibidos pelas tais aves em cativeiro. Enquanto algumas demonstraram uma ampla gama de atividades, outras, por outro lado, apresentaram sinais de apatia ou limitação de movimentos. Essas divergências podem ser atribuídas a diversos fatores, como por exemplo a falta de estímulos no ambiente de confinamento, a ausência de condições naturais encontradas na natureza e o estresse decorrente do período de cativeiro. Adicionalmente, foi possível observar que as condições do cativeiro podem impactar negativamente na saúde física das aves, como evidenciado pelas caudas danificadas devido ao espaço restrito das gaiolas. Compreender de forma abrangente como o ambiente de cativeiro afeta o comportamento e o bem-estar do Trinca-ferro-verdadeiro é extremamente crucial, pois os resultados obtidos neste trabalho poderão subsidiar o desenvolvimento de práticas de manejo mais adequadas em Centros de Triagem de Animais Silvestres, com o intuito de promover o bem-estar e a saúde mental dessas aves em situações de confinamento.

Palavras-chave: ecologia comportamental; cativeiro; etograma; etologia; bem-estar animal; conservação.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil reúne uma das maiores riquezas em avifauna do mundo com mais de 1700 espécies, das quais mais de 10% são endêmicas, o que torna o país um dos mais importantes em relação a investimentos em conservação (SICK, 1997). Por outro lado, o país sofre forte pressão do tráfico de animais silvestres (RENCTAS, 2001). Em SC, apreensões realizadas pela polícia ambiental de aves da espécie Trinca-ferro (*Saltator similis*), mantidas em cativeiros ilegais, são comuns. A devolução dos animais à natureza é frequentemente a solução escolhida pelos órgãos de fiscalização e gestão de fauna, tendo grande simpatia e apoio popular. Os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), responsáveis pela reabilitação e cuidado do animal pós-apreensão.

O Trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*), é uma ave da ordem passeriforme e da família Thraupidae. Mede cerca de 20 cm, é onívoro e apresenta um bico forte e cauda longa com uma plumagem verde e acinzentada, o canto produzido pelo *Saltator similis* é

forte e chamativo. Na época da reprodução o macho é fiel à parceira, ajudando-a na sua alimentação, seus ovos tem uma cor viva verde azulado com riscos e pontos pretos. Nessa espécie não há dimorfismo sexual. Habita na parte central, nordeste, sul e sudeste do Brasil, como também na Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (SICK, 1997).

O presente estudo combina métodos de etologia com o objetivo de avaliar o comportamento do Trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) em cativeiro, visando uma melhor compreensão de seu comportamento em condições de confinamento, com foco na identificação de possíveis padrões comportamentais e suas implicações para o bem-estar animal.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada pela técnica de amostragem animal-focal, na qual um indivíduo é observado em intervalos definidos de tempo, anotando-se seu comportamento no momento da observação (DEL-CLARO, 2004). Para síntese de informações observadas foi utilizado o etograma, que consiste em um inventário ou uma lista de unidades, de comportamentais ou ações de uma determinada espécie, frequentemente utilizado em pesquisas na etologia. As observações quantitativas foram transcritas e tabeladas de acordo com a classificação comportamental, gerando tabelas e gráficos comparativos.

O estudo foi realizado no Complexo Médico Veterinário UNISUL, no qual reside o Centro de Pesquisas e Triagem de Animais Silvestres (CEPTAS), localizado no campus de Tubarão, recebendo animais de 45 municípios de SC. Ocorreu nos meses de abril e maio de 2023, sendo coletado dados de oito indivíduos engaiolados da espécie.

Foi estipulado uma cronometragem total de cinco minutos para os períodos de observação de cada indivíduo de Trinca-ferro. Durante a análise utilizou-se uma planilha dividida em espaços que correspondiam ao tempo estipulado e 11 possíveis comportamentos distintos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa revelaram uma variedade significativa de comportamentos observados nos Trinca-ferro-verdadeiro em cativeiro. Durante o período de observação, foram registradas diversas atividades e padrões de comportamento.

Tabela 1: Dados coletados das observações dos Trinca-ferro-verdadeiro. (continua)

Comportamentos	Data de Análise	12/04/23	12/04/23	19/04/23	19/04/23	19/04/23	19/04/23
	Indivíduos	7333924	7278985	7278985	7333992	7333976	7333992
Manutenção	Limpar penas	0	0	0	0	0	3
	Limpar bico	12	2	6	0	0	0
	Limpar patas	0	0	1	0	0	0
	Banho	0	0	0	0	0	0
	Sacudir Plumagem	1	1	1	0	0	3
	MT de aquecimento	0	0	0	0	0	0
	MT de resfriamento	0	0	0	0	0	0
Descanso	Posição neutra	0	5	3	5	0	5
	Dormir	0	0	0	0	0	0
	Salto de poleiro	105	0	4	0	0	0
	Descida de poleiro	0	0	0	0	3	0

Locomoçã o	Andar	0	0	0	0	2	0
	Ato de se apoiar nas grades	0	0	0	0	0	0
Alimentaç ão	Comer	0	0	3	0	2	0
	Ciscar	0	0	0	0	0	0

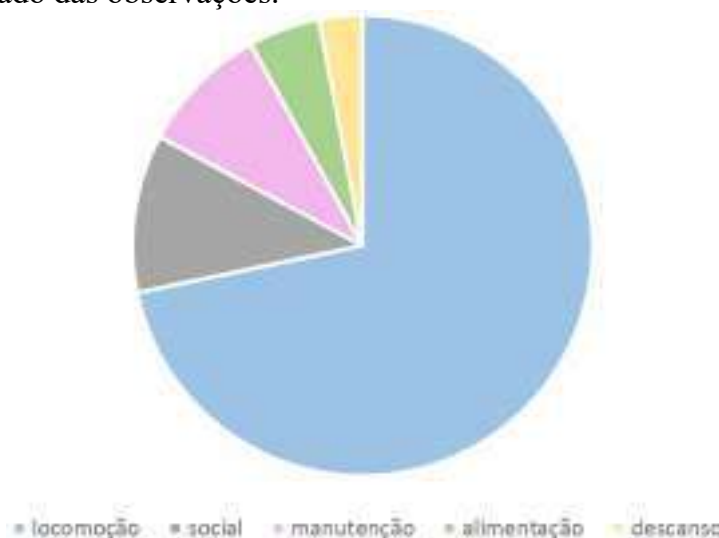
(conclusão)							
Comportamentos	Data de Análise	31/05/23	31/05/23	31/05/23	31/05/23	Total	
	Indivíduos	7332902	7332920	7339308	7332932		
Manutenção	Limpar penas	0	0	0	0	3	
	Limpar bico	0	11	3	5	39	
	Limpar patas	0	0	0	0	1	
	Banho	0	0	0	0	0	
	Sacudir	0	1	0	0	7	
	Plumagem						
	MT de aquecimento	0	0	0	0	0	
	MT de resfriamento		0	0	0	0	
Descanso	Posição neutra	0	0	0	0	18	
	Dormir	0	0	0	0	0	
	Salto de poleiro	0	15	63	13	200	
	Descida de poleiro	169	0	4	14	190	
Locomoção	Andar	0	0	0	0	2	
	Ato de se apoiar nas grades	3	0	0	0	3	
Alimentação	Comer	1	4	3	4	17	
	Ciscar	0	0	0	0	0	
	Beber água	1	1	0	1	5	
	Defecar	0	0	1	0	5	
	Vocalização	0	0	0	0	1	
	Estado de alerta	0	0	0	0	0	
	Beber água	1	0	1	0	0	0
	Defecar	2	0	0	0	1	1
Social	Vocalização	0	1	0	0	0	0
	Estado de alerta	0	0	0	0	0	0
	Observação dos arredores	0	5	3	5	4	4
	Ação de fuga	0	0	0	0	4	0

Social	Observação dos arredores	5	2	26	3	57
	Ação de fuga	0	0	0	1	5

Fonte: elaborada pelos autores.

O comportamento mais realizado pelos *Saltator similis* foi o de “locomução”, seguido pelo “social”. Já a “manutenção”, “alimentação” e “descanso” foi a função menos utilizada nessas observações.

Gráfico 1: Resultado das observações.



Fonte: elaborado pelos autores.

Através do estudo realizado, nota-se uma certa diferença entre os indivíduos. Alguns apresentaram uma variedade de comportamentos diferentes durante o intervalo de observação, enquanto outros se restringiram a poucos movimentos. Como exemplo disso, tem-se o Trinca-ferro 7333992, que durante os cinco minutos de análise demonstrou apenas dois comportamentos, sendo eles posição neutra e observação dos arredores, enquanto o indivíduo 7332932 de mesma espécie, que submetido ao mesmo período de tempo, demonstrou sete comportamentos diferentes.

Essas duas variações divergentes de comportamento, apatia e agitação, podem ter diferentes causas. De acordo com SFALCIN (2021), a falta de estímulos no cativeiro tende a deixar as aves ociosas, passando a maior parte do tempo inativas. Ainda, o animal que encontra-se em cativeiro, geralmente se vê em um ambiente restritivo, com variedade de substratos, plantas, alimentos e temperatura diferentes das oferecidas na natureza. Muitas vezes o horário de alimentação e a composição de grupos e casais são determinados pelos humanos, e o contato homem-animal acaba sendo muito próximo. A própria condição de desconforto gerada pelo meio, associada à impossibilidade de fuga, gera uma condição de estresse intensa para estes animais (ORSINI; BONDAN, 2006), o que pode resultar tanto em uma gama de comportamentos agitados, repetitivos e de distração, como pode também ter como consequência a falta de interesse em explorar o ambiente em que se encontram.

4 CONCLUSÃO

É notável que a compreensão do comportamento dos Trinca-ferros em cativeiro é fundamental para a implementação de práticas de manejo mais adequadas, visando seu

bem-estar e saúde mental. As informações obtidas neste estudo podem orientar estratégias de conservação e reabilitação, promovendo ambientes mais enriquecedores e condições de vida mais próximas das encontradas na natureza. Além disso, ressaltamos a importância de considerar as necessidades individuais de cada ave ao desenvolver programas de manejo em Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), buscando promover a expressão natural de comportamentos e minimizar os efeitos negativos do cativeiro.

Ressalta-se que, independentemente da causa do confinamento, é fundamental reconhecer que as aves estarão sempre em um estado de maior bem-estar quando vivem em seu habitat natural. Ademais, dentre as diferentes condições de cativeiro, sabe-se que um dos principais motivos para a apreensão de aves, incluindo o Trinca-ferro e outras espécies, é o tráfico ilegal. Portanto, a luta contra essa prática é essencial para garantir a sobrevivência de todas as espécies.

Ao refletir sobre nossos achados, instigamos a reflexão contínua e o aprimoramento das práticas de conservação e manejo animal, com o objetivo de garantir um futuro mais promissor para as aves e sua integração harmoniosa com o ambiente humano.

REFERÊNCIAS

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S. A., 1997. 910 p.

DEL-CLARO, Kleber. **Comportamento Animal: uma introdução à ecologia comportamental**. Jundiaí, Sp: Conceito, 2004. 132 p.

RENCTAS, Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. (org.). **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Animais Silvestres**. [S. L.], 2001. 108 p.

SFALCIN, Inaê Carolina. COMPORTAMENTO DE PSITACÍDEOS MANTIDOS EM CATIVEIRO: uma observação preliminar. **Anais do II Congresso Brasileiro de Ciências Biológicas On-Line**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 4-4, 29 jun. 2021. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente. <http://dx.doi.org/10.51189/rema/1223>. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/1223>. Acesso em: 21 mar. 2024.

ORSINI, Heloísa; BONDAN, Eduardo Fernandes. Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal – revisão da literatura. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, [S. L.], v. 24, n. 1, p. 7-13, 2006.



AVALIAÇÃO DE QUADRO CLÍNICO APÓS OSTEOSSÍNTESE EM ÚMERO E REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL DE UM ESPÉCIME DE *CARACARA PLANCUS* (MILLER, 1777) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO

WENDY JULIA SILVA VIEIRA; KAROLINE KAREN BICALHO-LIMA; RAYANE DE JESUS DE SOUZA MEDEIROS VILAÇA, PABLO CESAR PEZOA POBLETE

RESUMO

Diante da expansão das grandes metrópoles e necessidade de conexão entre os municípios, cidades, estados e países, há a implantação de rodovias, para esse processo são necessárias intervenções antrópicas na cobertura vegetal. Após o estabelecimento destas, é ideal que haja um programa de monitoramento e mitigação dos efeitos causados na biodiversidade local. A partir de um desses programas houve o resgate de um *Caracara plancus*, em uma rodovia de Minas Gerais, com fratura no terço distal da diáfise umeral direita. O indivíduo passou por processo cirúrgico de osteossíntese com o auxílio de fixadores externos, ao decorrer do acompanhamento clínico o espécime apresentou boa evolução do quadro clínico e prognóstico favorável para soltura. Portanto, objetivou-se avaliar a melhoria do condicionamento físico, capacidade de voo, estratégias de caça e predileção por recursos alimentares ofertados para o indivíduo. Para o processo de reabilitação o *C. plancus* foi acomodado em um recinto de aclimatação, com mudanças randômicas na disposição dos objetos no interior do recinto, oferta de recursos alimentares diversos e reforço negativo diante da presença antrópica. Durante esse processo houve o acompanhamento presencial e remoto, realizado por uma equipe multidisciplinar. Aliado a isso foi elaborado um etograma para identificação e avaliação do repertório comportamental apresentado pelo animal. O procedimento e evolução do caso até a alta clínica é corroborado por outros trabalhos que apresentaram prognóstico positivos para reabilitação e soltura do animal. Diante do acompanhamento remoto, foram analisadas 15 horas de vídeos gravados, com isso foi possível identificar que em grande parte do tempo avaliado, o animal apresentou principalmente comportamentos da categoria: Social/Alerta (43,8%), destacando “Parado atento (PD)” (37%); seguido da categoria de Locomoção (25,6%), principalmente Andando “AD”(14%) e Voando (VO) (10%). Nossos dados, reforçam que o indivíduo vem apresentando o comportamento esperado para a espécie, portanto o espécime em questão possui o prognóstico favorável para soltura.

Palavras-chave: *Caracara plancus*; Reabilitação; Etograma; *Behavior*; Bem-estar

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Caracara plancus* (Miller, 1777) é representante da ordem Falconiformes (Bonaparte, 1831), possui ampla distribuição na América do Sul (Dove & Banks 1999; BirdLife International 2016; Bicalho-Lima *et al.* 2021; IUCN 2023), e tem preferência com vegetação de baixo e médio porte (Ferguson-Lees & Christie 2010; Pallinger & Menq 2021). Os indivíduos podem medir de 50-64cm de comprimento total e a envergadura variando entre 120-135cm, os machos geralmente são menores que as fêmeas. O fenótipo dos adultos consiste na plumagem dorsal variando entre tons de bege, marrom e preto, o pescoço possui barras pretas e a cabeça é branca e preta, os tarsos são amarelos. A cera do bico possui variação na cor, pois

em momentos de relaxamento ou de dominância a cor se mostra laranja, já em situações de estresse ou submissão a cor da cera é amarela (Ferguson-Lees & Christie 2010; Menq 2018; Pallinger & Menq 2021). Pode ser considerada uma espécie sinantrópica por também estar presente em grandes centros urbanos, devido ao seu hábito alimentar onívoro oportunista (Pallinger & Menq 2021; Menq 2018).

Diante da expansão das grandes metrópoles, crescimento exacerbado e desordenado, e necessidade de conexão entre municípios, cidades, estados e países, há a implantação de rodovias. Concomitante a esse processo é necessário a supressão da cobertura vegetal nativa, que tem como consequência a alteração e fragmentação paisagística, efeito de borda, redução da biodiversidade e habitats (Feres *et al.*, 2009; Mattos, Bessa & Cunha 2015; Amato-Lourenço *et al.*, 2016). Para mitigar os impactos que as rodovias causam, por meio da Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 19 de julho de 2013, o órgão ambiental solicita amostragens de fauna com metodologias específicas para cada táxon. Além disso, ao decorrer da concessão e gestão da rodovia, é ideal que se tenha um programa de monitoramento e mitigação dos efeitos que essas causam da biodiversidade local.

A partir de um programa de mitigação, em junho de 2023, houve o resgate de um exemplar de *Caracara plancus* em uma rodovia de Minas Gerais, este encontrava-se prostrado e com membro posterior direito ventro-caudal a posição anatômica por possível fratura. A ocorrência de traumatismos em aves de rapina é indiscutivelmente a principal causa de mortalidade desse grupo (Cubas *et al.* 2007). Após o resgate, o espécime foi encaminhado à clínica veterinária.

Por meio de exame radiográfico foi observado uma fratura no terço distal da diáfise umeral direita, além de sinais de desalinhamento do eixo ósseo e sinais de exposição óssea, foi preestabelecido um protocolo terapêutico com a prescrição de antiinflamatório, analgesia e antibioticoterapia. Também foi realizada a imobilização do MAD junto ao corpo com atadura. Posteriormente o animal foi submetido ao procedimento cirúrgico de osteossíntese aliado ao uso de fixadores externos na face lateral do úmero direito.

A partir da realização de exames radiográficos de acompanhamento foi observado bom alinhamento do eixo ósseo e posteriormente a redução da linha de fratura. Após a retirada de todos os implantes e alta clínica, o animal foi acomodado em um recinto de aclimação e posteriormente foi encaminhado para o processo de reabilitação e avaliação do prognóstico para soltura, sendo acompanhado por uma equipe multidisciplinar de biólogos e veterinários.

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação da melhoria do condicionamento físico, capacidade de voo, estratégias de caça e predileção pelos recursos alimentares ofertados para um espécime de *Caracara plancus*, resgatado na rodovia BR-381 em Minas Gerais, após tratamento veterinário e durante reabilitação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o processo de reabilitação, o animal foi acomodado em um recinto de aclimação com o formato semicircular, constituído de tela metálica, placas de zinco e baldrame. O acesso ao recinto se dá por duas portas e corredor de fuga. Na porção superior há uma área coberta, com telhas de zinco e solário. No interior do recinto há uma fonte e um foço circular, que cerca uma ilha e um quiosque que dispõe um comedouro retangular. Além disso a ambientação foi constituída de poleiros horizontais e móveis, e a presença de galhos com folhas com diâmetros variados. O substrato de alvenaria foi coberto com folhas secas, simulando o aspecto de serrapilheira, além disso também houve a disposição de obstáculos como pedras e troncos. Havendo à randomização periódica do posicionamento e distribuição dos obstáculos e poleiros. Os recursos alimentares oferecidos, foram: ovo, roedor abatido, isca de artrópodes e miúdos de carne. Tais recursos eram dispostos em diferentes locais, por um tratador trajando uma capa preta, este não realizava interações com o animal, assim fornecendo um reforço

negativo diante da presença antrópica.

O acompanhamento do animal se deu por duas formas, semanalmente uma equipe multidisciplinar, composta por biólogos e veterinários, realizava avaliações clínicas a distância, e analisavam as disposições dos obstáculos, poleiros e recursos alimentares de acordo com a evolução do repertório comportamental do espécime durante a reabilitação.

De forma remota o acompanhamento foi realizado a partir de uma câmera solar TPZ externa, com rotação de 355°, inclinação de 90°, detecção de movimento, áudio, visão noturna e gravação. Foram realizadas gravações, vídeos, para avaliação do repertório comportamental do indivíduo, para isso foi elaborado um etograma (Sazinma 2007; Oliveira, Souza & da Silva 2014; de Santana Cajueiro *et al.*, 2017; Lacerda *et al.*, 2020), considerando ações voltadas para manutenção, descanso, locomoção, alimentação/exploração, social/alerta. A técnica foi baseada na identificação e descrição de todos os comportamentos, utilizando planilhas pré-estabelecidas, posteriormente todos os dados foram tabelados e analisados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de um animal que passou por trauma, interação antrópica, procedimento cirúrgico e tratamento clínico durante alguns meses, foi necessário uma avaliação comportamental e clínica para definição do seu prognóstico. Após a alta clínica o indivíduo apresentava-se alerta, ativo, reativo a aproximação humana, em normorexia, normodipsia, escore corporal regular (3/5), sem alterações em avaliação clínica geral, mantendo membro anterior direito ventro-caudal a posição anatômica e conseguindo executar voos curtos. Apresentando, dessa forma, um prognóstico favorável para aclimatação, reabilitação e avaliação de possível soltura.

A conduta clínica e todo o tratamento implementado é corroborado pelo relato de caso de Silva (2023), de um espécime de *Caracara plancus* encaminhado ao Setor de Animais Selvagens do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, com uma fratura em úmero do membro anterior esquerdo (MAE). Diante do seu quadro clínico o animal passou pelo procedimento de osteossíntese e implantação de pinos intramedulares. Após a formação completa do calo ósseo e ausência de linha de fratura, houve a retirada dos pinos e submissão do indivíduo a fisioterapia afim de melhorar a movimentação e flexão da asa esquerda. Após o decorrer de 60 dias o indivíduo apresentou capacidade para levantamento de voo, pouso adequado e empoleiramento. O animal recebeu alta clínica e foi encaminhado para o Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres – CETRAS/IEF de Patos de Minas - MG, para reabilitação e posterior soltura.

A reparação de fratura em ossos longos de aves de rapina, como o úmero, torna-se delicada quando o principal objetivo é a reintrodução a vida livre, onde é necessário o reestabelecimento da função motora do membro proporcionando capacidade de voo para que o indivíduo consiga exercer seu comportamento natural e caçar (Cubas *et al.* 2007).

O presente trabalho evidencia que após a alta clínica, o animal foi encaminhado para um recinto de reabilitação com fornecimento de estímulos para comportamento natural e negativo a aproximação antrópica. Para avaliação do repertório comportamental do indivíduo mediante a todas as ações promovidas pela equipe, foram analisados um total de 15 horas de vídeos gravados no período matutino.

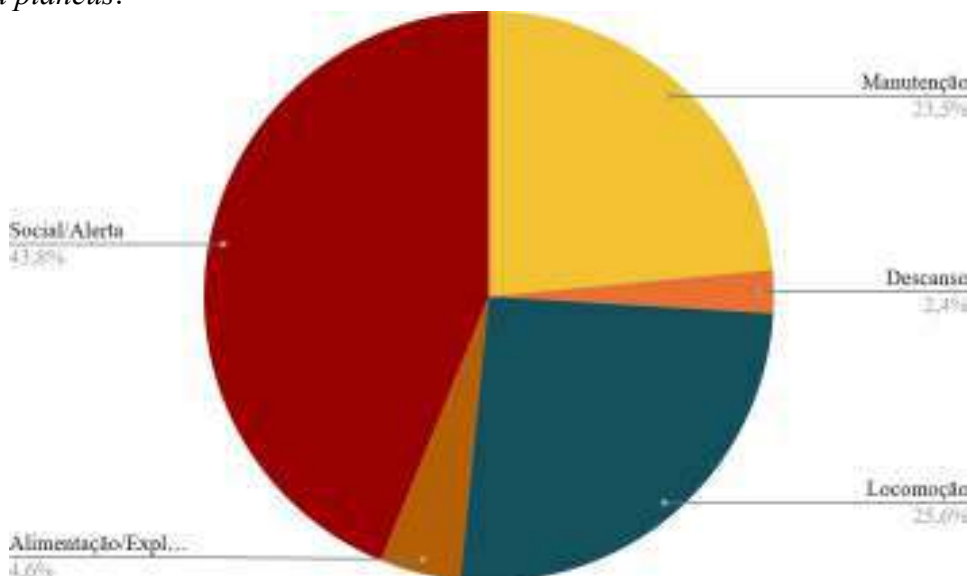
A avaliação comportamental com o uso do etograma, segregou os tipos de comportamentos em cinco categorias, sendo elas: Manutenção, Descanso, Locomoção, Alimentação/Exploração e Social/Alerta. A partir das análises da amostragem realizada, foi possível detectar que o espécime passou grande parte do tempo exercendo comportamentos da categoria Social/Alerta (43,8%), tendo destaque para o comportamento de “Parado atento (PD)” (37%). Seguido da categoria de Locomoção (25,6%), principalmente Andando “AD” (14%) e Voando (VO) (10%), também foi observado comportamentos de Manutenção (23,5%),

ênfatisando a Limpeza de Penas (10%) (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1: Quadro etológico *Caracara plancus* em reabilitação.

CATEGORIA	COMPORTAMENTO	SIGLA	QUANT.	%
MANUTENÇÃO	Limpeza das penas	LP	67	10%
	Limpeza do bico	LB	11	2%
	Limpeza dos membros posteriores	LM	21	3%
	Coçar	CO	30	5%
	Eriçamento de penas	EP	24	4%
	Espirrar	ER	0	0%
	Eliminação de excretas	EE	1	0%
	Banhos	BA	0	0%
	Posição neutra	PN	4	1%
DESCANSO	Bocejar	BO	0	0%
	Dormir	DO	0	0%
	Imitar mastigação	IM	0	0%
LOCOMOÇÃO	Espreguiçar	EG	12	2%
	Correr	CR	1	0%
	Andar	AD	92	14%
	Saltar	SA	7	1%
	Voar	VO	68	10%
ALIMENTAÇÃO/EXPLORAÇÃO	Beber água	BB	0	0%
	Transportar alimento	TA	6	1%
	Ciscar	CC	0	0%
	Comer	CM	21	3%
	Busca ativa de presa a partir de poleiro	BP	0	0%
	Pairando e posterior ataque a presa	PP	0	0%
	Interesse pela presa disposta na bandeja	IB	3	0%
SOCIAL/ALERTA	Vocalização	VZ	43	7%
	Ataque físico	AF	0	0%
	Parado atento	PD	244	37%
TOTAL			655	

Figura 1: Percentual das categorias de comportamentos expressados pelo espécime de *Caracara plancus*.



As categorias com maior representatividade, são corroborados por outros trabalhos com *Caracara plancus*, de Santana Cajueiro e colaboradores (2017), analisaram o repertório comportamental de alguns indivíduos por um período de 48 horas, com isso foi possível observar que os animais amostrados realizam muitos comportamentos de manutenção e locomoção. Já Oliveira e colaboradores (2014) por meio de um esforço amostral de 86h, realizaram a análise comportamental de seis carcarás em cativeiro. As categorias mais representativas, foram: Descanso, Manutenção e Locomoção; destacando os comportamentos, como: posição neutra, limpar penas, saltar e andar.

Dentre os recursos alimentares ofertados, como ovo, roedor abatido, isca de artrópodes e miúdos de carne, o espécime apresentou interesse por todos. Sendo o ovo de codorna de interesse do espécime apenas quando ofertado em duas ou mais unidades no ninho artificial. A dieta do carcará foi elaborada baseada nos dados disponíveis na literatura acerca da alimentação *in situ* e *ex situ* de alguns rapinantes, com intuito de promover uma alimentação balanceada mais semelhante possível da dieta natural em vida livre. Segundo Cubas e colaboradores (2014), a dieta de *Caracara plancus* em vida livre é generalista, contemplando répteis, insetos, anfíbios, sementes, aves, pequenos mamíferos, animais mortos, ovos, moluscos, entre outros recursos. E segundo relatos de Idoeta & Roesler (2012), as presas consumidas por um casal de *Caracara plancus* em Buenos Aires, variaram entre Leptodactylidae, *Ceratophrys ornata*, Aves, Anatidae, *Colaptes*, *Didelphis alvibentris*, *Lepus europaeus*, *Cavia aperea*, Cricetidae, *Rattus*, *Chaetophractus villosus*. Já em um estudo de Sazima (2007), por meio de observação direta ou identificação em pelotas regurgitadas, os seguintes recursos alimentares: vertebrados, recursos orgânicos humanos, ovos e filhotes em ninhos, frutos, invertebrados, caranguejos do mangue e água doce, cupins e formigas também.

A disponibilização da alimentação sofreu variações de disposição, quantidade, acessibilidade e horários, a fim de não gerar rotina e auxiliar na avaliação da procura por recursos alimentares, mimetizando as adversidades da vida livre.

4 CONCLUSÃO

Os dados do presente trabalho aliado ao que está disponível na literatura reforçam que o indivíduo vem apresentando o comportamento esperado para a espécie, portanto o espécime em questão possui o prognóstico favorável para soltura. Espera-se uma continuidade na compilação e análise dos demais dados robustos, para prosseguimento com a soltura do *Caracara plancus*.

REFERÊNCIAS

Amato-Lourenço et al. (2016). Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos avançados** 30 (86). P. 113-130.

Bicalho-Lima KK, Bispo LA, Moraes NM, Afonso LG (2021). Aves de rapina: Análise quantitativa das espécies recebidas pelo CETAS e Zoovet no período de 2015 a 2017. **Acta Biologica Brasiliensia** 1(4): 81-95. ISSN online 2596-0016

BirdLife International (2016). *Caracara plancus*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2016**: e.T22733377A95058702. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22733377A95058702.en>.

Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL (2007). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. São Paulo: **ROCA**. 1ed. 253-256p.

Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL (2014). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. São Paulo: **ROCA**. 2ed.

de Santana Cajueiro V, Sady GMA, Guiotti JM, de Oliveira RS, Pigozzo CM (2017). **Uso de técnicas de falcoaria no amansamento de Carcará (*Caracara plancus*) em cativo: estudo de caso.**

Dove CJ & Banks RC (1999). A taxonomic study of crested Caracaras (Falconidae). **Wilson Bull** 111(3): 330-339.

Feres *et al* (2009). **Anurofauna associada a fragmentos florestais na região noroeste do estado de São Paulo.** Anais do IX congresso de ecologia do Brasil, 13 -17.

Ferguson-Lees J & Christie DA (2010). Helm identification guides: Raptors of the world: **Christopher Helm London** 1ed. 993p.

Idoeta FM, & Roesler I (2012) Presas consumidas por el Carancho (*Caracara plancus*) durante el período reproductivo en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. **Nuestras Aves** 57: 80–83

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 19 de julho de 2013

IUCN (2023). **Southern Caracara: *Caracara plancus*.** Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/species/22733377/95058702>> Acesso em: 20.set.2023

Lacerda RG, Passaros SC, Donnaruma TL, de Lima TG, Lopes EQ (2020). Reabilitação de Corujão Orelhudo - *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788) para Educação Ambiental no Instituto de Biologia Marinha e Meio Ambiente, Fazenda Palmares-SP. **Braz. J. Anim. Environ. Res** 4(3): 4197-4207

Menq W (2018). Carcará (*Caracara plancus*): **Aves de Rapina Brasil.** Disponível em: <http://www.avesderapinabrasil.com/caracara_plancus.htm> Acesso em: 20.set.2023

Mattos BBM, Bessa CF, Cunha WL (2015). Análise da eficiência do resgate de fauna em empreendimentos lineares. **REB** volume 8 (2): 233-248.

Oliveira HS, Souza DRA, da Silva MV (2014). Etograma do Carcará (*Caracara plancus*, Miller 1777) (Aves, Falconidae), em cativo. **Revista de Etologia** 2(13). ISSN 1517-2805.

Pallinger F & Menq W (2021). Aves de Rapina do Brasil Volume I Diurnos. **Ed do autor.** 184p.

Sazinma I (2007). The jack-of-all-trades raptor: versatile foraging and wide trophic role of the Southern Caracara (*Caracara plancus*) in Brazil, with comments on feeding habitats of the Caracarani. **Revista Brasileira de Ornitologia** 15(4): 592-597.

Silva RC (2023). **Osteossíntese de úmero em carcará (*Caracara plancus*): relato de caso.** Dissertação apresentada no Programa de Residência Uniprofissional na Universidade Federal de Uberlândia para obtenção do título de especialização em Medicina de Animais Selvagens.



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS OVOS DE PEIXE NA PLATAFORMA CONTINENTAL PARÁ-MARANHÃO, BRASIL

EMANUELLE SOUSA SODRÉ; LEANDRO MENDES LIMA; LUIS HENRIQUE DE OLIVEIRA REIS SILVA; RAFAELA PEREIRA DA SILVA; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA

Introdução: A distribuição espacial de comunidades ictioplanctônicas é influenciada por uma variedade de fatores bióticos e abióticos, incluindo características oceanográficas locais, preferências de habitat para reprodução e condições ambientais. Esses estudos têm implicações importantes para identificar áreas críticas de desova e entender os fatores que influenciam nessa distribuição, aspectos essenciais para garantir a sustentabilidade, manejo e conservação dos recursos pesqueiros. **Objetivos:** Nesse contexto, o presente trabalho objetivou investigar a distribuição espacial de ovos de peixe em diferentes pontos na região da plataforma continental dos estados do Pará e Maranhão. **Metodologia:** As coletas foram realizadas nos meses de novembro de 2021 e fevereiro de 2022 em 10 pontos amostrais, com auxílio de rede de plâncton cônico-cilíndrica, malha de 300µm, em arrastos horizontais superficiais, com duração de 5 minutos. Em laboratório foi realizada triagem e contagem dos ovos, além de análises numéricas de Abundância relativa (%), ANOVA e análise de agrupamento (Cluster). **Resultados:** Foram coletados 3.386 ovos de peixes, e quanto à Abundância relativa (Ar%), os pontos P1, P2 e P3 na plataforma continental paraense obtiveram os maiores valores, representando juntos mais de 90% da Ar% total. Já, os pontos P1, P2 e P3 no Maranhão, apresentaram menores valores, representando menos de 3%. Os resultados da ANOVA não demonstraram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os pontos amostrais ($F=0.94$, $p=0.52$), já os resultados da análise de Cluster revelaram a identificação de dois grupos distintos. **Conclusão:** Os maiores valores de Ar% sugerem que esses pontos podem ser áreas de desova críticas para as populações de peixes encontradas na área, já os pontos que apresentaram menores valores podem indicar que esses locais não são habitats preferenciais para desova ou que fatores ambientais podem estar limitando sua presença nessas áreas. A diferenciação clara entre os grupos identificados na análise de Cluster sugere a existência de padrões distintos na distribuição dos ovos de peixe entre as regiões do Pará e Maranhão, portanto, investigações adicionais são necessárias para entender completamente os padrões de distribuição dos ovos de peixe e as causas subjacentes dessa variabilidade.

Palavras-chave: COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA; ABUNDÂNCIA RELATIVA; ANÁLISE DE AGRUPAMENTO; DESOVA; PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO.



CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA PÓS-CRANIANA DA ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO *CERRADOMYS GOYTACA*: UMA ANÁLISE DA VARIAÇÃO ESCAPULAR

MARIA EDUARDA ARAUJO DE OLIVEIRA; THOMAS FURTADO DA SILVA NETTO;
WILLIAM CORRÊA TAVARES

Introdução: *Cerradomys goytaca* (Sigmodontinae, Oryzomyini) é uma espécie de roedor que se encontra ameaçada de extinção. É a única do gênero endêmica de planícies arenosas costeiras e habita uma área restrita ao litoral norte do Rio de Janeiro e sul do Espírito Santo. Sua validade como espécie distinta já foi questionada e invalidada devido pouca divergência molecular no gene *cyt-b* entre *C. goytaca* e *C. subflavus*. **Objetivo:** Este estudo visa investigar se *C. goytaca* possui diferenças em sua morfologia que o diferencie das demais espécies relacionadas e elucidar sua posição taxonômica de forma a contribuir na conservação de sua espécie. **Material e métodos:** Examinamos 211 exemplares adultos de *Cerradomys* depositados em coleções científicas. Fotografamos as escápulas de cada exemplar em perspectivas medial e lateral, e sua variação foi analisada por meio de morfometria geométrica 2D. Foram identificados 9 e 8 pontos de referência (*landmarks*), respectivamente, usando os softwares Tpsutil e Tpsdig. Para compreender as fontes de variação na morfologia da escápula, foram feitas as análises de Componentes Principais (ACP) e Variáveis Canônicas (AVC) por meio do software MorphoJ. **Resultados:** Houve um efeito significativo do tamanho na forma da escápula ($r^2 = 0,031$; $p < 0.001$). Nas análises de ACP, os CP1s explicaram 35,2% da variação total da forma na vista lateral e 33,8% na vista medial. Ao longo desses eixos, foi evidenciada uma distinção de forma entre *C. goytaca* e as outras espécies examinadas, com pouca sobreposição. Os resultados indicam que as populações atribuídas a *C. goytaca* apresentam diferenças morfológicas consideráveis em comparação com as outras espécies do gênero, com destaque a *C. subflavus*, ao qual era considerado sinônimo. As características escapulares de *C. goytaca* sugerem especializações para escalar, em congruência com relatos de sua habilidade escansorial. Estes resultados sugerem hábitos próprios de ocupação do ambiente e exploração de recursos. **Conclusão:** Nossos dados sugerem a origem de *C. goytaca* esteve associada a uma mudança rápida na morfologia escapular e na ecologia de sua populações, e reforça a ideia de que as espécies de *Cerradomys* desenvolveram adaptações anatômicas que refletem a diversidade de ambientes e modos de vida explorados por cada espécie.

Palavras-chave: ESQUELETO APENDICULAR; ESCÁPULA; ORYZOMYINI; MORFOMETRIA GEOMÉTRICA; HÁBITO ESCANSORIAL; .



A INFLUÊNCIA DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB) EM ESTACAS DE MELALEUCA LEUCADENDRA (L.) L

AMANDA DE SOUZA SETRA FACHINI; LEONEL KOVALSKI; GABRIEL AGOSTINI ORSO;
ROZIMEIRY GOMES BEZERRA GASPAR

Introdução: A propagação vegetativa é importante para espécies com baixa germinação de sementes ou ameaçadas de extinção. Neste estudo, a técnica de estaquia foi aplicada em *Melaleuca leucadendra* (L.) L, espécie nativa da Austrália, utilizando diferentes tipos de estacas herbáceas e concentrações de Ácido Indolbutírico (AIB). Esta espécie é conhecida como "árvore-de-papel", e localizada em florestas pantanosas e/ou ripárias, possui folhas alternadas e inflorescências durante todo o ano. **Objetivo** Avaliar o enraizamento de estacas primaveris provenientes de matrizes adultas de Melaleuca sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Materiais e Métodos:** Foram utilizados dois tipos de estacas herbáceas, sendo 100 basais e 100 apicais de Melaleuca, com 18 centímetros e dois pares de folhas. Foram aplicadas concentrações de 0 e 2000 mg L⁻¹ de AIB com imersão por 10 segundos. Após o plantio, as estacas foram mantidas em casa de vegetação por 60 dias, com avaliações semanais das brotações durante o enraizamento. Para a análise dos resultados foi utilizado a linguagem de programação R. **Resultados:** A Melaleuca apresentou um baixo enraizamento, com a melhor taxa (40%) no tratamento 1 (testemunha apical). O AIB teve interação negativa no comprimento das raízes, com o melhor resultado (0,37 cm) no tratamento 3 (testemunha basal). A utilização do AIB apresentou um alto porcentual de calos, especialmente nas estacas basais, e aumento de 16% na mortalidade das estacas apicais, enquanto nas basais não houve influência. **Conclusão:** A propagação vegetativa, especialmente através da estaquia, é de suma importância para muitas espécies visando resgate vegetativo e melhoramento genético. Desta forma, a resposta positiva aos tratamentos utilizados na Melaleuca, especialmente na formação de calos, demonstrando a viabilidade dessa técnica para espécies de difícil enraizamento. A calosidade pode indicar um subsequente enraizamento, especialmente em estacas de matrizes mais antigas ou de difícil enraizamento.

Palavras-chave: ESTAQUIA; ACIDO INDOLBUTIRICO; PROPAGAÇÃO VEGETATIVA; ENRAIZAMENTO; MELALEUCA.



CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE FLORESTAS URBANAS DE MANGUE, BAIRRO PORTO CUBATÃO, CANANEIA, SÃO PAULO

FLAVIA BIANCHINI; MARIA CAROLINA DE SOUZA DESTITO; MARÍLIA CUNHA-LIGNON

RESUMO

Os manguezais são importantes indicadores da qualidade ambiental de regiões costeiras. O estado de São Paulo abriga 1,59% dos manguezais do país. Este estudo apresenta a caracterização estrutural de duas florestas urbanas de mangue no bairro Porto Cubatão, região continental do município de Cananeia, São Paulo. Para tanto, foram delimitadas duas parcelas de florestas urbanas de mangue PCP1 (na margem do manguezal, com maior frequência de inundação) e PCP2 (com menor frequência de inundação). A análise de salinidade intersticial foi realizada como informação ambiental complementar no estudo. Foram registradas as três principais espécies de mangue encontradas no sudeste do país, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, e *Avicennia schaueriana*, em ambas as parcelas. O valor da salinidade na PCP1 foi maior (26 ppm), dada localização mais na franja com maior frequência de inundação. A baixa porcentagem de troncos mortos (10,6%) na PCP1 em área basal, demonstra que esta área da floresta de mangue possui bom desenvolvimento estrutural e encontra-se bem conservada, além de alto desenvolvimento estrutural apresentado, dominado por *R. mangle* (58,2%). A PCP2 apresentou salinidade menor (22 ppm), dominada por *R. mangle*, com contribuição de *L. racemosa* e *A. schaueriana*, com alta porcentagem de indivíduos mortos de *L. racemosa* (26,6%). O alto percentual de indivíduos mortos (32,9%) em área basal à PCP2, demonstra que esta parcela está alterada. A compreensão do estado de conservação destas florestas urbanas de mangue poderá fornecer subsídios para o aprimoramento de políticas públicas de conservação dos manguezais em áreas urbanas.

Palavras-chave: Manguezal urbano; Estrutura vegetal; Litoral sul; Área protegida; Conservação.

1 INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros encontrados em regiões tropicais e subtropicais, na interface entre os ambientes terrestre e marinho, influenciado pela oscilação entre marés e se desenvolvem principalmente em estuários (ICMBIO, 2018; SPALDING et al., 2022). Atualmente, os manguezais abrangem extensão global de 145.068 km² e na América do Sul totaliza área de 22.288 km² (JIA et al., 2023). O Brasil é o segundo país no ranking mundial, com maiores áreas de manguezal e ocupam área total de aproximadamente 14.000 km², sendo 87% destas florestas de mangue abrangidas por Áreas Protegidas. O estado de São Paulo abriga 1,59% de florestas de mangue do país (ICMBIO, 2018).

Apesar dos manguezais possuírem alta relevância ecológica e econômica devido à provisão de serviços ecossistêmicos concernentes à regulação e suporte climático, armazenamento e sequestro de carbono, proteção às zonas costeiras contra tempestades e processos erosivos, fornecimento de bens e serviços essenciais às comunidades costeiras e ribeirinhas, contribuindo expressivamente aos meios de subsistência, bem-estar e segurança,

permanecem como um dos ecossistemas mais ameaçados e negligenciados do planeta (UNEP; 2014; ICMBIO, 2018; SPALDING et al., 2022).

Os manguezais urbanos localizados na cidade e próximo às áreas residenciais, embora passível de interferência antrópica continuam a fornecer importantes serviços ecossistêmicos ou benéficos à sociedade. No entanto, o desafio de manter a conservação desse ecossistema à medida que a população e as mudanças climáticas aumentam, evidenciam a importância de aprofundar estudos e pesquisa que integrem à conservação dos manguezais urbanos e expansão urbana (REYS et al., 2022).

A caracterização estrutural da vegetação do manguezal constitui valiosa ferramenta no que concerne à resposta desse ecossistema às condições ambientais existentes (SOARES, 1999), bem como aos estudos e ações que subsidiam à conservação do ambiente, de maneira a analisar o grau de desenvolvimento da floresta e possibilitar a identificação e a delimitação de florestas com características semelhantes (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2015).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização estrutural de florestas urbanas de mangue do bairro de Porto Cubatão, município de Cananéia, no estado de São Paulo, para compreender o seu estado de conservação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no bairro de Porto Cubatão, situado em 24°58'29.26"S e 47°56'49.66"W, no município de Cananeia, litoral sul do estado de São Paulo, às margens do Mar de Cubatão. De acordo com o IBGE (2022) o município de Cananeia apresenta área territorial de 1.237,357 km², extensão formada por mata atlântica, manguezais, restingas, rios, estuários, alagadiços e praias, com população estimada em 12.289 habitantes.

Devida a alta diversidade biológica, ecológica e a importância histórico-cultural, a região possui designações internacionais e nacionais, reconhecidas pela UNESCO como Sítio do Patrimônio Mundial Natural, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Sítio Ramsar, além de compor diversas Unidades de Conservação (UC) de distintas categorias de manejo e integrantes do Mosaico Lagamar.

O bairro Porto Cubatão é abrangido pelo Sistema Estuarino Lagunar Cananeia-Iguape composto por ilhas (Comprida, Cardoso e Cananeia) separadas entre si por um complexo sistema de canais lagunares e rios interconectados (Mar de Cubatão, Mar de Cananeia e Baía de Trapandé) (Figura 1), que se conectam com o oceano Atlântico (CUNHA-LIGNON et al., 2015; ICMBIO, 2018).

Figura 1: Localização da área de estudo, com destaque para o bairro Porto Cubatão, Mar de Cubatão, Baía de Trapandé, Ilha do Cardoso, Ilha de Cananeia, Mar de Cananeia. Fonte: Google Earth.



2.2 Caracterização Estrutural

A coleta de dados foi realizada no dia 07 de setembro de 2023. Para a caracterização estrutural da vegetação adotou-se metodologia de Schaeffer Novelli et al. (2015), sendo inicialmente selecionadas duas parcelas de floresta de mangue (Figura 2), em área próximo ao corpo d'água, com maior inundação pelas marés, denominadas PCP1 (Porto Cubatão Parcela 1) e PCP2 (Porto Cubatão Parcela 2) delimitada mais distante do corpo d'água. A localização das parcelas, foram indicadas pelas coordenadas geográficas, obtidas com a utilização do GPS Garmin, Map modelo 78S, onde a PCP1 está situada a 24°58'43.62"S, 47°56'54.07"W e PCP2 a 24°58'42.76"S, 47°56'52.78"W.

Figura 2: Bairro Porto Cubatão, com destaque para as duas parcelas de florestas de mangue, PCP1 e PCP2. Fonte: Google Earth.



Em cada área de floresta de mangue foi delimitada uma parcela de 7 m x 7 m (PCP1) e de 3 m x 3 m (PCP2) compreendendo de 20 a 30 indivíduos por parcela de acordo com a metodologia de Schaeffer-Novelli et al. (2015). As medidas de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) foram realizadas em indivíduos arbóreos a partir de 1 m de altura, com uso de trena graduada (Forestry Suppliers 283D) em unidade de (3,14159) para medidas do diâmetro do tronco. Para a obtenção das medidas de altura total das árvores foi utilizada régua graduada (Bosch GR 500) ou telêmetro digital (RangerFinder 600m), conforme altura das árvores. Também foram identificados e considerados o número de troncos mortos e vivos.

Posteriormente ao levantamento dos dados *in situ*, foram realizados os cálculos dos valores de DAP médio, área basal, densidade e dominância de área basal por espécie de troncos mortos e vivos, caracterizando a estrutura vegetal de cada área.

2.3. Salinidade

Como complemento metodológico foi realizada a mensuração da salinidade intersticial no manguezal em ambas as parcelas, sendo coletado o sedimento em área adjacente de cada parcela, por meio de amostrador de 1 m de comprimento por 60 mm de diâmetro interno e paredes biseladas. Com uso de refratômetro óptico faz-se a leitura da salinidade do sedimento a 10 cm de profundidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

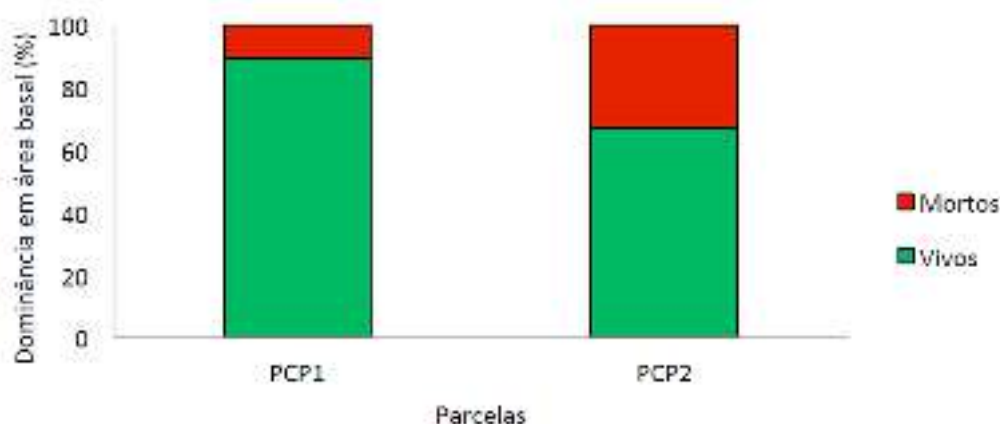
As duas florestas de mangue estudadas possuem características distintas, com PCP1

apresentando 10,6% de troncos mortos e PCP2 32,9% (Figura 3).

A PCP1 representa uma floresta de mangue urbana conservada. Assim, como constatado por Cunha-Lignon et al. (2015), em estudos desenvolvidos em outras áreas de manguezais da região de Cananeia, indicaram que florestas de mangue com valores de percentual de dominância de área basal de indivíduos mortos menores que 20%, sendo considerada uma floresta conservada.

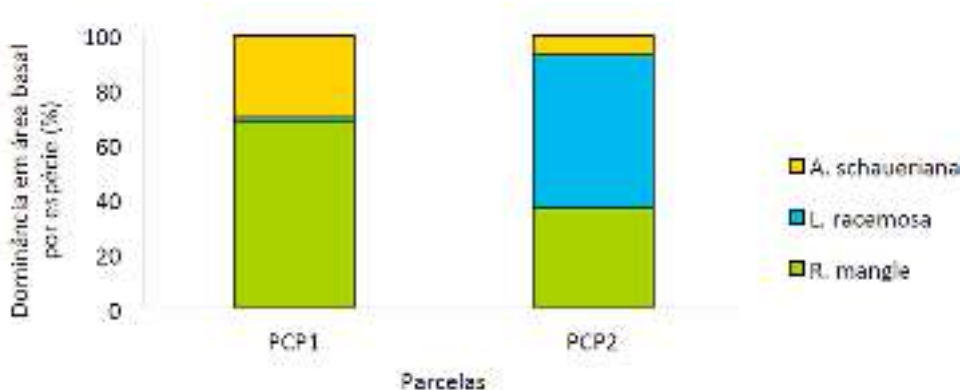
Por outro lado, o alto valor de troncos mortos para a PCP2 demonstra que essa área de floresta de mangue urbana está sofrendo alterações, que pode ser considerado pela área apresentar maior proximidade das atividades humanas, sendo um potencial fator antrópico do bairro Porto Cubatão, as características socioeconômicas voltadas para o turismo náutico, pesca esportiva e artesanal.

Figura 3. Dominância relativa em área basal de troncos vivos e mortos nas florestas estudadas nas parcelas PCP1 e PCP2.



Em relação às espécies de mangue, *R. mangle* (mangue vermelho) domina na PCP1 (68,8%), enquanto *L. racemosa* (mangue branco) na PCP2 (56,1%) (Figura 4).

Figura 4. Dominância em área basal por espécie nas florestas estudadas nas parcelas PCP1 e PCP2.



O DAP médio calculado foi de 7,95 cm (PCP1) e 1,97 cm (PCP2), e a altura média foi de 5,79 m (PCP1) e 2,68 m (PCP2), indicando que a floresta de mangue em PCP1 apresenta desenvolvimento estrutural maior do que PCP2. Além disso, entre as parcelas analisadas, as florestas de mangue em PCP1 demonstraram alto desenvolvimento estrutural da floresta de mangue com contribuições em área basal com DAP \geq 10cm dominadas por *R. mangle* e também com presença de *A. schaueriana*, totalizando 20,6% dos indivíduos. Nas florestas de mangue em PCP2, a maior contribuição em área basal de DAP $<$ 2,5cm dominadas por 37,8%

de *L. racemosa* que demonstra o baixo desenvolvimento estrutural (Tabela 1).

Tabela 1. Área Basal (m²/ha) de indivíduos vivo por classe de DAP e por espécies, das duas parcelas, PCP1 e PCP2. Rh: *Rhizophora mangle*; Lg: *Laguncularia racemosa*; Av: *Avicennia schaueriana*.

PCP1	< 2,5 cm	> 2,5 cm	> 10 cm	PCP2	< 2,5 cm	> 2,5 cm	> 10 cm
Rh	4,17	41,67	12,50	Rh	15,56	8,89	0,00
Av	0,00	4,17	8,33	Av	2,22	0,00	0,00
Lg	16,67	4,17	0,00	Lg	37,78	6,67	0,00

A variabilidade do meio físico no interior do estuário determina o desenvolvimento das florestas de mangue e a distribuição de suas espécies (DUKE et al.; 1998), sendo a salinidade um dos principais fatores de influência no estabelecimento e desenvolvimento inicial dos manguezais (JOSHI et al., 2003; KRAUSS et al., 2008).

Os valores de salinidade intersticial coletados a 10cm de profundidade no manguezal de Porto Cubatão indicou resultados de 26 ppm e 22 ppm, para PCP1 e PCP2, respectivamente. O maior valor de salinidade na PCP1 deve-se por estar localizada na franja da floresta e apresentar maior frequência de inundação em relação a PCP2.

Na parcela PCP1, foi identificada expressiva presença de indivíduos adultos de *R. mangle*, sendo essa espécie mais tolerante às elevadas concentrações de salinidade e predomínio em sedimento lodoso. Na PCP2 foi registrado um menor valor de salinidade, associado a menor frequência de inundação e o domínio de *L. racemosa*, sendo tolerante à salinidade, bem como mais resistente ao sedimento arenoso. Os valores obtidos corroboram com os estudos das parcelas permanentes de Cananeia, em monitoramento contínuo desde 2010, dado o padrão semelhante das florestas de mangue (CUNHA-LIGNON et al., 2015).

4 CONCLUSÃO

A florestas urbanas de mangue estudadas apresentaram registro das três principais espécies de mangue encontradas no sudeste do país, *R. mangle* (mangue vermelho), *L. racemosa* (mangue branco) e *A. schaueriana* (mangue preto).

Na área mais na franja do manguezal com maior frequência de inundação (PCP1), e menor acesso, a floresta possui alto desenvolvimento estrutural dominado por *R. mangle*, com porcentagem muito baixa de densidade relativa de troncos mortos. Na área com menor frequência de inundação (PCP2) e maior proximidade urbana e humana, a floresta é dominada por *L. racemosa* apresentando contribuições em área basal com DAP < 2,5cm, sendo esses indivíduos considerados jovens. Enquanto, a PCP1 possui contribuições em área basal com DAP ≥ 10cm.

A caracterização estrutural das duas florestas urbanas de mangue do estudo demonstrou diferenças no desenvolvimento estrutural destas, intrínseco aos fatores de variação da salinidade e proximidade com área urbana e presença humana.

A baixa porcentagem de troncos mortos na PCP1, demonstra que esta área da floresta de mangue possui bom desenvolvimento estrutural e encontra-se bem conservada. Já na PCP2, a alta porcentagem de troncos mortos indica que trata-se de uma floresta urbana de mangue alterada.

A conservação das florestas urbanas de mangue é fundamental à continuidade da prestação dos serviços ecossistêmicos para sustentar a subsistência dos habitantes das cidades. A compreensão do estado de conservação destas florestas urbanas de mangue poderá fornecer subsídios para o aprimoramento de políticas públicas de conservação dos manguezais urbanos.

REFERÊNCIAS

DUKE, N. C.; BALL, M. C.; ELLISON, J. C., 1998. Factors influencing in mangroves biodiversity and distributional gradients. *Global Ecology and Biogeography Letters*, v. 7, p. 27-47.

CUNHA-LIGNON, M.; ALMEIDA, R.; LIMA, N.G.B.; GALVANI, E.; MENGHINI, R.P.C.; COELHO-JR, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 2015. Monitoramento de manguezais: **abordagem integrada frente às alterações ambientais**. Anais VIII CBUC-Trabalhos Técnicos. Curitiba: 1-17.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2022. *Relatório de Gestão 2021-2022*. São Paulo. 76p.

ICMBIO. 2018. *Atlas dos Manguezais do Brasil*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília. 179p.

JIA, M. ; WANG, Z.; MAO, D.; REN, C.; SONG, K.; ZHAO, C.; WANG, C., XIAO, X.; WANG, Y., 2023. **Mapping global distribution of mangrove forests at 10-m resolution**. *Science Bulletin*, 68, 1306-1316.

KRAUSS, K.W.; LOVELOCK, C.E.; MCKEE, K.L.; LÓPEZ-HOFFMAN, L.; EWE, S.M.L.; SOUZA, W.P., 2008. **Environmental drivers in mangrove establishment and early development: A Review**. *Science Direct, Aquatic Botany*, 89, 105-127.

REYS G.; SMYTH A.; REYNOLDS L., 2022. **What are urban mangroves?** Florida. Journals – IFAS Extension – University of Florida. SL493/ SS706, 1/2022. EDIS 2022 (1). Gainesville, FL. <https://doi.org/10.32473/edis-ss706-2022>.

SÃO PAULO (2022). São Paulo (Estado) Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Subsecretaria de Meio Ambiente; Instituto de Pesquisas Ambientais. **Inventário da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo** / Nalon, Marco Aurélio; Matsukuma, Ciro Koiti; Pavão, Mônica; Ivanauskas, Natália Macedo; Kanashiro, Marina Mitsue – São Paulo: SIMA/IPA, 2022. 238p.; il. Publicação on-line. ISBN 978-65-996417-2-5

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VALE, C.C. & CINTRÓN, G., 2015. Monitoramento do Ecossistema Manguezal: **estrutura e características funcionais**. In: Turra, A. & Denadai, M.R. (orgs.). *Protocolos de campo para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros*. Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros – ReBentos. São Paulo – SP: IOUSP, p. 65 – 83. 255p., Capítulo 4.

SPALDING, M.D; LEAL, M. (ed)., 2022. *The State of the World's Mangroves*. Global Mangrove Alliance.49p.

SOARES, M.L.G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* v. 59, n. 3, p. 503-515, 1999.

UNEP, 2014. The Importance of Mangroves to People: A Call to Action. van Bochove, J., Sullivan, E., Nakamura, T. (ed). **United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre**, Cambridge. 128 pp.



ANÁLISE FILOGENÉTICA DE ESPÉCIES DO COMPLEXO *CLADOSPORIUM CLADOSPORIOIDES*

LORENA GRACIELLY DE ALMEIDA SOUZA, DÉBORA CORREIA SANTANA, PAÔLA DA CONCEIÇÃO CAMPOS MALTA, JANYNE SOARES BRAGA PIRES, KARLA NAYANE RIBEIRO DE OLIVEIRA

RESUMO

O gênero fúngico *Cladosporium* é amplamente distribuído, e conta com diversas espécies, estas apresentam inúmeras semelhanças morfológicas, o que dificulta a correta identificação destas espécies. Dentre as espécies deste gênero está *Cladosporium cladosporioides*, frequente em solos tropicais, já sendo descrito como fungo endofítico, é relatado na literatura associado a diversos táxons, contando com mais de 39 espécies, necessitando assim de revisões quanto a taxonomia destas. Dessa forma, buscando a utilização de técnicas de bioinformática, foi construída através do uso de um marcador molecular ‘barcode’ (tef-1), frequentemente utilizado na literatura para identificação de fungos, uma árvore filogenética para diferenciação dos complexos *Cladosporium cladosporioides* em comparação com o fungo *C. dominicanum* pertencente ao complexo *Cladosporium tenuissimum*, utilizando os métodos de Maximum Likelihood tree e Neighbor-Joining tree no software Mega 11 usando sequências de nucleotídeos obtidas no NCBI (National Center for Biotechnology Information) e realizado o alinhamento múltiplo de sequências Clustal w afim de comparar a distribuição dos fungos na árvore nos dois métodos. A partir da obtenção da análise filogenética foi possível observar que as espécies pertencentes aos dois complexos analisados se agruparam em dois clados distintos, sendo que os fungos do complexo *C. cladosporioides* formaram subgrupos dentro do clado principal, o resultado foi semelhante nas arvores obtidas nos dois métodos de análise, onde os dois complexos fungicos se dividiram em dois grupos. Foi possível concluir que diversas espécies classificadas com diferentes nomes podem ser tratar da mesma espécie, uma vez que houve elevada proximidade destas dentro do mesmo clado, além disso os dois complexos avaliados se tratam de fungos distintos.

Palavras-chave: Filogenia, Micologia, Fitopatologia, Barcode, Bioinformática

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Cladosporium* descrito por Link em 1816, pertence à família Cladosporiaceae do Filo Ascomycota, sendo considerado um dos maiores gêneros de Hyphomycetes, assim como um dos mais heterogêneos e dele fazem parte mais de 772 nomes, ou seja, variedades, formas e espécies (Dugan *et al.*, 2004).

O nome *Cladosporium cladosporioides* esteve frequentemente associado a vários táxons que atualmente são considerados distintos, tornando-se necessário uma revisão dos fungos anteriormente classificados com este nome com a finalidade de esclarecer o status taxonômico. O complexo *C. cladosporioides* possui 39 espécies, que estiveram frequentemente associadas a vários táxons que atualmente são considerados distintos (Bensch *et al.*, 2012)

Bensch *et al.* (2010), na tentativa de elucidar a diversidade de espécies do complexo *C. cladosporioides*, além da região ITS, sequenciaram parcialmente o gene para actina e do fator

de alongamento da tradução (*tef1*), sendo assim possível observar uma resolução limitada da região ITS em muitas espécies de *Cladosporium* e os resultados obtidos para as regiões ACT e TEF foram utilizados na comparação da estabilidade do clado.

Cladosporium tenuissimum é um hifomiceto dematiáceo, saprófito, de ocorrência em regiões tropicais, já sendo descrito como fungo endofítico (MOREIRA, 2013). Este é um fungo colonizador frequente do material vegetal morto sendo encontrado também em rizosferas de espécies vegetais (FISHER; PETRINI, 1992). O complexo *C. tenuissimum* é frequentemente comparado e confundido com a espécie *C. cladosporioides* devido a semelhança de das características morfológicas, porém estudos mostraram que estas espécies são distintas (Bensch *et al.*, 2010).

Diversas espécies do complexo *C. cladosporioides* possuem semelhanças morfológicas, dificilmente diferenciadas baseadas em dados obtidos de análises morfológicas, fazendo-se necessário o uso de técnicas moleculares para correta identificação. Diante disso, foi construída a árvore filogenética de oito espécies do complexo *Cladosporium cladosporioides*, sendo elas *C. cladosporioides*, *C. cucumerinum*, *C. subuliforme*, *C. colombiae*, *C. chubutense*, *C. australiense*, *C. rectoides*, *C. gamsianum*, em comparação com o fungo *C. dominicanum* pertencente ao complexo *Cladosporium tenuissimum*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizando o banco de dados NCBI (National Center for Biotechnology Information) foram identificadas as sequências das espécies *C. cladosporioides*, *C. cucumerinum*, *C. subuliforme*, *C. colombiae*, *C. chubutense*, *C. australiense*, *C. rectoides*, *C. gamsianum*, *C. dominicanum* utilizadas com o marcador molecular ‘barcode’ (*tef-1*), descrito na literatura. Posteriormente as sequências foram depositadas no MEGA 11, onde foi realizado o alinhamento múltiplo de sequências Clustal w, as mesmas foram salvas em formato FASTA.

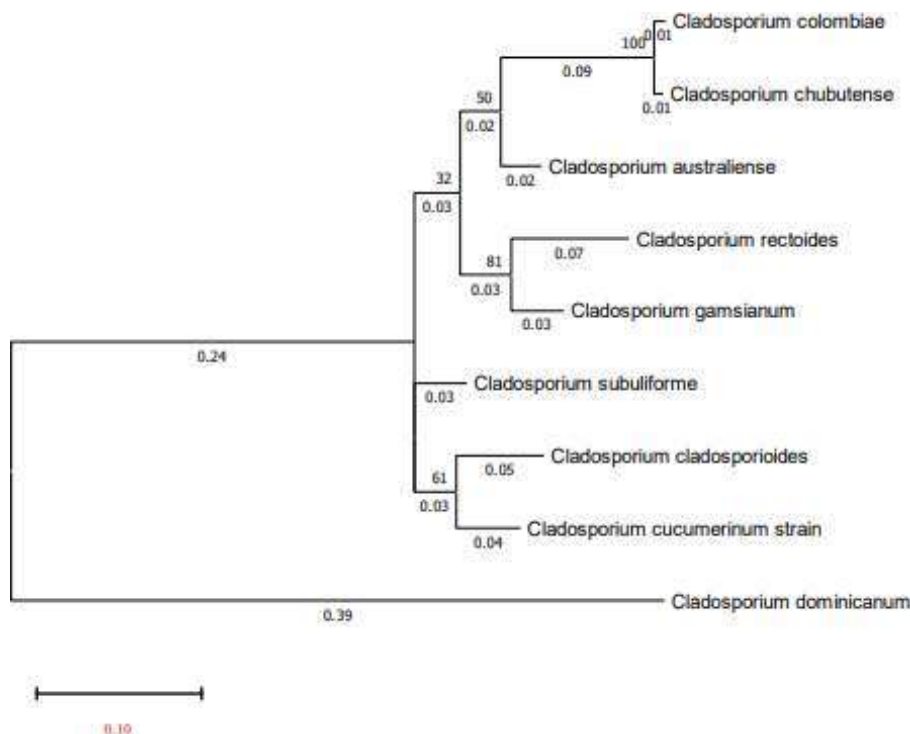
As sequências após o alinhamento foram depositadas no Mega 11, sendo utilizado a ferramenta ‘Models’ para ser analisado qual seria o modelo mais adequado, uma vez que foram utilizados os métodos Maximum Likelihood tree e Neighbor-Joining tree com valor de Bootstrap igual a 1000 para ambos os métodos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise filogenética foi possível observar a formação de dois grupos distintos (Figura 1), sendo que as espécies pertencentes ao complexo *Cladosporium cladosporioides* se agruparam em um clado, formando dentro deste subgrupo, enquanto o fungo *C. dominicanum* pertencente ao complexo *Cladosporium tenuissimum*, se manteve isolado em um grupo distinto. Os resultados obtidos foram semelhantes nos dois métodos de análise utilizados (Figura 2), repetindo a mesma formação de dois grupos, mantendo assim a diferenciação dos dois complexos estudados.

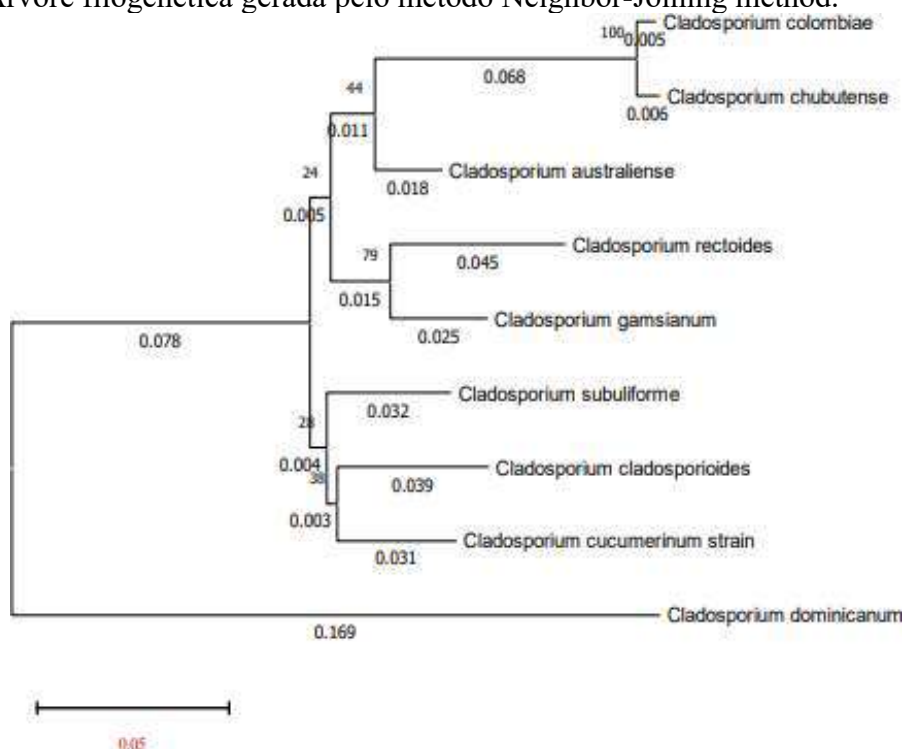
As espécies *C. colombiae* e *C. chubutense* se mostraram mais próximas filogeneticamente entre si, formando assim um subgrupo. Enquanto as espécies *C. rectoides* e *C. gamsianum* formaram outro subgrupo. A espécie *C. cladosporioides* formou um subgrupo com a espécie *C. cucumerinum*.

Figura 1. Árvore filogenética gerada pelo método de análise Maximum Likelihood method.



Os resultados obtidos pelo método ML, foram repetidos no método NJ, reforçando assim que se tratam de complexos distintos, bem como a formação dos subgrupos dentro do grupo de *C. cladosporioides*, uma vez que as nove espécies utilizadas se agruparam com o fungo ao qual são relatadas como pertencentes do complexo.

Figura 2. Árvore filogenética gerada pelo método Neighbor-Joining method.



Apesar de ser muito utilizada a identificação dos fungos através de características

morfológicas, como pigmentação, textura da colônia, forma e cor da hifa, presença ou não de septos, forma de esporos, entre outras estruturas (Quadros *et al.*, 2009), há cada vez mais a necessidade de usar novos métodos, que sejam mais eficazes e confiáveis, tais como as técnicas moleculares (Samson; Varga, 2009). Sendo a partir da obtenção desses dados, que são depositados em bancos de dados, a realização de análises *in silico*, para auxiliar a identificação de microorganismos.

A proximidade entre as espécies nos subgrupos dentro do clado de *C. cladosporioides* pode sugerir se tratarem da mesma espécie, sendo necessário assim novos estudos mais aprofundados de forma *in silico* e com a utilização do fungo *in vivo* para maiores esclarecimentos quanto a uma nova nomenclatura destas espécies.

Grande parte das espécies do complexo *C. cladosporioides* foi identificada com base em características morfológicas e em período anterior aos estudos taxonômicos mais recentes, portanto, há a necessidade de revisão quanto ao agrupamento e nomenclatura destes fungos, com baseado por exemplo nas sequências da região ITS do rDNA e dos genes da actina (ACT) e fator de alongamento da tradução (*tef1*) (Freire, 2015).

4 CONCLUSÃO

Foi possível observar a diferença entre os dois complexos analisados, onde as sequências do complexo *C. cladosporioides* diferenciaram-se da espécie de *C. tenuissimum* analisada. As árvores filogenéticas construídas foram semelhantes nos dois métodos utilizados.

REFERÊNCIAS

- BENSCH, K. et al. Species and ecological diversity within the *Cladosporium cladosporioides* complex (Davidiellaceae, Capnodiales). **Studies in Mycology**. 67: 1–94. 2010.
- BENSCH, K. et al. The genus *Cladosporium*. **Studies in Mycology** 72: 1–401. 2012.
- DUGAN, F.M.; SCHUBERT, K.; BRAUN, U. Check-list of *Cladosporium* names. **Schlechtendalia** 11: 1–103. 2004.
- FISHER, P.J.; PETRINI, O. Fungal saprobes and pathogens as endophytes of rice (*Oryza sativa* L.). **New Phytologist** 120, 137. 1992.
- FREIRE, K. T. L. S. CARACTERIZAÇÃO TAXONÔMICA DE ESPÉCIES DO COMPLEXO *Cladosporium cladosporioides* DEPOSITADAS NA MICOTECA URM DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. (**Dissertação de Mestrado**) 2015.
- MOREIRA, M. G. Diversidade e atividade antimicrobiana de fungos endofíticos associados à *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O., Kuntze. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Ouro Preto. 2013.
- QUADROS, M.E. et al. Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões atuais. Engenharia. **Sanitaria e Ambiental**. 14(3). 2009.
- SAMSON, R. A.; VARGA, J. What is a species in *Aspergillus*? **Med. Mycol.**, v. 47. 2009.



AValiação de Soluções Atrativas para Captura de Insetos (Classe: Insecta) na Floresta Nacional de Palmares, Altos, Piauí

GUSTAVO VIANA CUNHA; DOMINICK KTYLA DOS SANTOS SOUSA; MARIA OLIVEIRA BRAGA; LUDMILA MIRANDA ALENCAR

Introdução: A Classe Insecta é a mais diversificada dentre os animais, estando praticamente em todos os ambientes do planeta, sendo necessário conhecer e inventariar a sua biodiversidade. Para isso, os espécimes devem ser coletados e identificados. Para a realização das coletas, utiliza-se diferentes tipos de armadilhas e iscas. **Objetivos:** O presente trabalho tem como objetivo analisar duas soluções na captura de insetos na Floresta Nacional de Palmares (FLONA), Altos, Piauí. **Matérias e métodos:** Foi utilizado uma armadilha alternativa desenvolvida com garrafa de Politereftalato de Etileno (PET) de 2L, em 15 pontos. As armadilhas foram dispostas em 5 pontos de coletas, e 3 armadilhas por cada transecto, comparando os tipos de atrativo: uma com solução de etanol e outra com suco de goiaba, além de um coletor de controle, com água e detergente. **Resultados:** Foram coletados 94 espécimes distribuídos em oito ordens (Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Psocoptera e Acari*), na armadilha com solução de goiaba teve maior número de espécimes coletados (N=72), com abundância em indivíduos das ordens de Diptera, Coleoptera e Blattodea e na solução de Etanol foram coletados 20 espécimes, apresentando maior abundância da ordem Hemiptera e dois espécimes coletados na armadilha controle. A solução de Etanol apresentou sete ordens coletadas, enquanto a solução de goiaba obteve cinco ordens, portanto a solução de Etanol apresentou uma baixa quantidade de espécimes quando comparada com a solução de goiaba, entretanto, demonstrou maior diversidade de ordens nas amostras coletadas. **Conclusão:** As duas soluções utilizadas quando usadas de forma conjunta são mais eficazes para o estudo da entomologia, pois resultam em amostras maiores para inventariar os insetos, além de contribuir de forma significativa para o conhecimento da entomofauna da Floresta Nacional de Palmares.

Palavras-chave: ENTOMOLOGIA; BIODIVERSIDADE; COLETA; GARRAFA PET; LEVANTAMENTO.



IMPACTOS NA BIODIVERSIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

EMILIA ANDRESSA MACHADO SANTOS; GUSTAVO VIANA CUNHA; RENATO JUNIOR OLIVEIRA DOS SANTOS; NAYANA RIBEIRO LIMA; LUDMILA MIRANDA ALENCAR; VANESSA GOMES ALMEIDA

RESUMO

Com o grande potencial de exploração de recursos naturais da humanidade, diversas espécies estão sofrendo declínio devido à urbanização, ao tráfico de animais silvestres, as queimadas e mudanças climáticas. Todos esses problemas levam a inevitável perda de grande parcela da biodiversidade, trazendo prejuízos a médio e longo prazo. Diante dos problemas enfrentados para a conservação da biodiversidade, o presente estudo teve como objetivo elaborar uma revisão de literatura de cunho integrativo e abordagem qualitativa sobre a importância da conservação da biodiversidade e de como ela está constantemente em processo de destruição por diversos fatores, evidenciando uma breve contextualização sobre porque preservar a biodiversidade visto as ameaças sofridas, o que se deve conservar e que estratégias podem ser adotadas. A pesquisa foi realizada no mês de dezembro de 2023, a partir da base de dados nacionais e internacionais indexados no Google Acadêmico. Diante dos estudos realizados, foi possível afirmar que a proteção da biodiversidade é a garantia da existência da vida na terra, e a extinção de espécies é a principal crise pela qual a biodiversidade passa além de diversas outras, como por exemplo as mudanças climáticas. Também pôde-se concluir que a crise e perda da biodiversidade está acontecendo de maneira rápida, no entanto silenciosa, causando aos seres humanos e autoridades uma falsa sensação de conforto, ou seja, quando este impacto for de fato sentido, principalmente a partir de mudanças climáticas, já será tarde demais para fazer algo que reverta os danos causados. Por isso, as autoridades mundiais devem fazer esforços para que haja mudanças significativas no processo comercial e industrial.

Palavras-chave: Conservação; Diversidade biológica; Defaunação; Crise ecológica; Preservação ambiental

1 INTRODUÇÃO

A relação entre homem e natureza ocorre desde o período pré-histórico, quando a caça e pesca predatória eram uma das principais estratégias de sobrevivência e busca por alimentos. Essa convivência se intensificou cada vez mais quando o homem passou a ocupar diferentes espaços do globo terrestre, iniciando-se dessa forma o contato com uma grande biodiversidade de animais, sendo estes por fim englobados em seus processos de construção de cultura e hábitos (ALVES *et al.*, 2009).

Com o grande potencial de exploração de recursos naturais da humanidade, diversas espécies estão sofrendo declínio devido à urbanização, ao tráfico de animais silvestres, as queimadas e mudanças climáticas. Todos esses problemas levam a inevitável perda de grande parcela da biodiversidade, trazendo prejuízos a médio e longo prazo, como a extinção de espécies importantes para a cadeia alimentar, redução de serviços ecossistêmicos, levando consequentemente também a falta de alimentos e matérias-primas para produção de recursos

importantes, como medicamentos (Roos, 2012). Além disso, de acordo com Joly *et al.*, (2011) a perda de biodiversidade constitui um problema crítico para a existência humana, pois a extinção de uma espécie é irreversível e representa a perda de um único genoma, resultado de um processo evolutivo singular e não repetível.

Dessa forma, a conservação da biodiversidade é de extrema importância, pois para que a humanidade continue existindo é necessário conservar todas as multiplicidades de formas de vida que se manifestam entre a crosta terrestre e a fina camada de gases que a reveste (Ganem, 2011).

Diante dos problemas enfrentados para a conservação da biodiversidade, o presente estudo teve como objetivo elaborar uma revisão de literatura sobre a importância da conservação da biodiversidade e de como ela está constantemente em processo de destruição por diversos fatores.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura de cunho integrativo e abordagem qualitativa, evidenciando uma breve contextualização sobre porque preservar a biodiversidade visto as ameaças sofridas e o que se deve conservar, dentre outros tópicos. A pesquisa foi realizada no mês de dezembro de 2023, a partir da base de dados nacionais e internacionais do Google Acadêmico, utilizando alguns dos descritores a seguir: biodiversidade; hot spots; defaunação; conservação biológica e biologia da conservação. Além disso foram selecionados apenas trabalhos de fontes confiáveis e de grande contribuição para o tema da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O termo biodiversidade refere-se ao número e variedade de espécies encontradas em uma área, de maneira geral, o termo também inclui a variação genética encontrada dentro das espécies e a variação encontrada em escalas espaciais maiores, como os ecossistemas (Bayma *et al.*, 2022). O termo biodiversidade surgiu através do cientista Walter G. Rosen em 1986, durante o National Forum on BioDiversity realizado na cidade de Washington, nos Estados Unidos. Esse fórum resultou na publicação de trabalhos dois anos depois, em 1988, sob o título "BioDiversity", consolidando-se como uma obra de referência significativa para a área. Os autores dos resumos eram especialistas de diversas disciplinas, incluindo Economia, Filosofia, Direito, Biologia, Antropologia, entre outras (Motokane, 2005).

Destaca-se também o conceito de diversidade biológica quando for se referir a biodiversidade, já que para alguns autores esses dois conceitos (biodiversidade e diversidade biológica) podem ser utilizados como sinônimo. Segundo Boas (2008) a diversidade biológica significa os milhões de animais e plantas, microrganismos, todos os genes que eles possuem e os complexos ecossistemas que eles ajudam a construir no ambiente, ou seja, toda a riqueza da vida na terra, havendo dessa forma, uma complementação entre os dois termos.

Ainda assim, nota-se que a maioria dos autores irá relacionar a biodiversidade diretamente a variedade de vida (Sarkar, 2002; Raby, 2017). Já outros, abordam o termo de maneira mais holística, trazendo questões como complexidade biológica, genética, estrutura dos organismos e suas relações entre mesma espécie, entre espécies diferentes e com os seres humanos, abordando também a importância da conservação da biodiversidade, políticas públicas e gestão do meio ambiente (Brandão *et al.*, 2021).

Conforme destacado por Costa (2014), a biodiversidade é uma fonte de trabalho e lucro para a sociedade, sendo uma das maiores riquezas do planeta, embora muitas vezes seja subestimada nesse aspecto. Além disso, desempenha um papel crucial na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas em todo o mundo. É imperativo compreender e agir com urgência diante dos danos que a diversidade da vida no planeta está enfrentando.

Muitas são as causas para que a biodiversidade esteja sendo perdida ao longo do tempo,

sendo causadas principalmente pela ação do homem. A intensificação do desmatamento nos ecossistemas tropicais, onde se concentra a maior parte da biodiversidade, é um fator primordial para esse desaparecimento. Cada ser vivo existente no planeta, por menor que seja, possui uma importância ecológica. Um dos vários exemplos, são as plantas, organismos responsáveis por fornecer boa parte do oxigênio necessário a sobrevivência dos animais. Quando ocorre a derrubada de árvores, todo o ecossistema é impactado, não somente pela redução do gás oxigênio, como a indisponibilidade de moradia e alimentação para muitos animais que vivem em árvores e se alimentam delas. (Ganem, 2011).

A preservação ambiental emerge como um imperativo incontestável para garantir a sustentabilidade do planeta e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Diversos elementos devem ser preservados para assegurar a integridade dos ecossistemas e o equilíbrio ambiental. A conservação dos ecossistemas é fundamental, pois eles oferecem serviços ecossistêmicos cruciais para a sociedade. A teoria dos serviços ecossistêmicos ressalta como a preservação de áreas naturais contribui para a purificação da água, polinização de culturas e regulação do clima, serviços essenciais para a sobrevivência humana (Costanza *et al.*, 1997).

A variabilidade genética dentro das populações, também requer preservação. Manter essa diversidade genética é crucial para a adaptação das espécies às mudanças ambientais e para a resiliência a longo prazo dos ecossistemas (Primack, 2006). Além disso, a preservação ambiental está intrinsecamente ligada à resiliência socioecológica. A teoria da resiliência destaca a interdependência entre sistemas sociais e ecossistemas, enfatizando que comunidades humanas saudáveis dependem da preservação de ecossistemas resilientes (Folke *et al.*, 2010).

Em concomitância com os estudos de diversos pesquisadores do Instituto Internacional para Sustentabilidade (2020), a biodiversidade e ecossistemas equilibrados garantem solos férteis, produção de alimentos, polinização, informações genéticas e mesmo medicinais, purificação do ar e provisão de água. Tudo isso é essencial para a sobrevivência da espécie humana no planeta. A preservação da biodiversidade também está associada a cultura de diferentes povos, que descobriram e aperfeiçoaram técnicas de como fazer uso da natureza, como a pesca, caça e uso de plantas medicinais.

O marco inicial da conservação de recursos naturais ocorreu em 1872, com a criação do Parque Nacional Yellowstone, nos Estados Unidos. Na época já existiam áreas protegidas, mas o Yellowstone foi o primeiro a receber recursos federais, a partir disso diversos parques nacionais começaram a ser criados por todo o mundo, com o objetivo de manter determinadas áreas protegidas da exploração humana (Araújo, 2012). Atualmente no Brasil existem Unidade de Conservação, que são utilizadas para garantir áreas preservadas, como biomas, que devem ter estratégias direcionadas devido a variedade de ecossistemas e espécies existentes em cada um. Devem focar também em localidades com alta riqueza e com representantes de espécies endêmicas, ou em risco de extinção (Fonseca *et al.*, 2010).

Espécies exóticas invasoras também são grande pauta quando se trata de causas da diminuição da biodiversidade em nível global. São classificadas como a segunda causa identificada de extinção de animais, conforme evidenciado por Bellard *et al.*, (2016), e representam uma das principais contribuições para a perda dos serviços ecossistêmicos, conforme destacado por Pejchar e Mooney (2009). Segundo a definição da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), espécies exóticas invasoras são organismos introduzidos em locais fora de sua distribuição natural, representando uma ameaça para ecossistemas, habitats e outras espécies. De maneira geral, essas espécies apresentam um considerável potencial de dispersão, colonização e domínio nos ambientes invadidos, resultando, por conseguinte, em pressões sobre as espécies nativas e, em alguns casos, levando à sua própria eliminação (Ministério do Meio Ambiente, 2006).

Outro fator que acaba influenciando muito na perda da Biodiversidade é a defaunação, que é um fenômeno complexo que se refere justamente à perda gradual e significativa da fauna

em ecossistemas devido a diversas atividades humanas. Esse processo tem implicações profundas na biodiversidade e no equilíbrio dos ecossistemas, afetando não apenas as populações de animais, mas também causando efeitos cascata em toda a teia da vida. A defaunação é impulsionada por uma variedade de fatores, incluindo a degradação do habitat, expansão urbana, desmatamento, caça predatória, mudanças climáticas e introdução de espécies invasoras. A perda de fauna contribui para a diminuição da biodiversidade, comprometendo a variedade de espécies e a complexidade dos ecossistemas. Um estudo significativo sobre defaunação é o trabalho de Dirzo *et al.*, (2014), intitulado "Defaunation in the Anthropocene". Neste estudo, os autores procuraram entender os padrões e as causas da perda de fauna em diferentes partes do mundo, destacando os impactos generalizados e as consequências para a estabilidade dos ecossistemas.

De acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica, a crise e perda da biodiversidade está acontecendo de maneira rápida, no entanto silenciosa, causando aos seres humanos e autoridades uma falsa sensação de conforto, ou seja, quando este impacto for de fato sentido, principalmente a partir de mudanças climáticas, já será tarde demais para fazer algo que reverta os danos causados (University Of Copenhagen, 2012).

Algumas estratégias podem ser adotadas como formas de conscientizar o ser humano da importância de se conservar a biodiversidade, como por exemplo, através de espécies bandeira, que nada mais são, do que espécies carismáticas que normalmente tornam-se símbolo de determinados biomas. Também podemos dizer que esse tipo de espécie ajuda a focalizar a atenção em uma determinada espécie, sendo possível encontrá-las nos diversos tipos de Biomas (Rambaldi, 2002). Na Mata Atlântica por exemplo têm o mico-leão-dourado (Da Silva, 2017), no Cerrado têm o lobo-guará, que é uma espécie bandeira pelas expressividades nas áreas que ocupa e representatividade entre os mamíferos de grande porte (Paula, 2016), já na Caatinga existe duas espécies-bandeira altamente ameaçadas, que é a arara-azul-de-lear que é bem parecida com a arara-azul e a outra é a ararinha-azul, uma das aves mais ameaçadas do mundo, na Amazônia tem-se os macacos como espécies-bandeira, o Pantanal vai abrigar as ariranhas (Boas e Dias, 2010) e por fim o Bioma Pampa, tem como espécies-bandeira as borboletas (Silva, 2017).

4 CONCLUSÃO

Diante dos estudos realizados, foi possível afirmar que a proteção da biodiversidade é a garantia da existência da vida na terra, e a extinção de espécies é a principal crise pela qual a biodiversidade passa além de diversas outras, como por exemplo as mudanças climáticas. Sendo assim, as autoridades mundiais devem fazer esforços para que haja mudanças significativas no processo comercial e industrial para que não seja tarde demais, pois o fato é, que a diversidade está correndo um enorme perigo.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.R, N., SANTANA, G. G., ALMEIDA, W., NETO, N. L.; VIEIRA, W. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. **Applied Herpetology**. p.257-274, 2009.

ARAÚJO, M. A. R. A Seleção e o Desenho de Unidades de Conservação. **Unidades de Conservação no Brasil—O Caminho da Gestão para Resultados**. Nexucs, São Carlos, Ed. Rima, p. 536, 2012.

BAYMA, A. P. et al. Capítulo 4: Biodiversidade. In: IBAMA. **Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA)**. Brasília, Distrito Federal. 2022. p. 232-301.

BELLARD, Céline; CASSEY, Phillip; BLACKBURN, Tim M. Alien species as a driver of recent extinctions. **Biology letters**, v. 12, n. 2, p. 20150623, 2016.

BOAS, M. V. Biodiversidade e turismo: a importância das espécies-bandeira. **SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO**, v.5, 2008.

BOAS, M; DIAS, R. Biodiversidade e turismo: o significado e importância das espécies bandeira. **Turismo e Sociedade**, v. 3, n. 1, p. 91-114, 2010.

BRANDÃO, R.A.; ZANATTA, M. R. V.; SOUZA, E. N. F. Biodiversity as a complex clockwork. **Heringeriana** 15: 1-16, 2021.

COSTA, M, J. Biodiversidade. **Instituto de Oceanografia. Faculdade de Ciência da Universidade de Lisboa**. 2014. p. 1-32.

COSTANZA, R. O valor dos serviços ecossistêmicos e do capital natural do mundo. **Natureza**, v. 387, n. 6630, pág. 253-260, 1997.

DA SILVA, C. Benefícios das unidades de conservação na bacia hidrográfica do rio São João (RJ) para a preservação de espécies da Mata Atlântica. **6º Simpósio de gestão ambiental e biodiversidade**, p. 20-23, 2017.

DIRZO, R. Defaunation in the antropocene. **Science**, v. 345, pp. 401–406, 2014.

FOLKE, C. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. **AMBIO: A journal of the human environment**, v. 31, n. 5, p. 437-440, 2010.

FONSECA, M; LAMAS, I; KASECKER, T. O papel das unidades de conservação. **Scientific American Brasil**, v. 39, p. 18-23, 2010.

GANEM, R. Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas. **Edições Câmara**, 2011.

Instituto Internacional para Sustentabilidade. **Por que conservar a biodiversidade**. Rio de Janeiro, 20 mai. 2020. Disponível em: [<https://www.iis-rio.org/noticias/por-que-conservar-abiodiversidade/>]. Acesso em: 09 dez. 2023.

JOLY, C. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista Usp**, p. 114-133, 2011. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. p.23

MOTOKANE, M. T. **Educação e biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PAULA, R. **Adequabilidade ambiental dos biomas brasileiros à ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e efeitos da composição da paisagem em sua ecologia espacial, atividade e movimentação**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São

Paulo, Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’, São Paulo, 2016.

PEJCHAR, L., MOONEY, H.A., 2009. Invasive species, ecosystem services and human wellbeing. **Trends Ecol. Evol.** 24 (9), 497-504.

PRIMACK, R. Essentials of conservation biology. **Sunderland: Sinauer Associates**, 2006.

RABY, M. American tropics: the Caribbean roots of biodiversity science. **The University of North Carolina Press Books**, 2017.

RAMBALDI, D. **Mico Leão Dourado: uma bandeira para proteção da Mata Atlântica.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

ROOS, A. A biodiversidade e a extinção das espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 1494-1499, 2012.

SARKAR, S. Defining “Biodiversity”, Assessing Biodiversity. **The Monist**, v. 85, n. 1, 2002, p.131-155.

SILVA, J. Borboletas em Floresta Estacional Semidecidual e Campos do Bioma Pampa, Brasil (Lepidoptera: Papilionoidea). **SHILAP Revista de lepidopterología**, v. 45, n. 179, p. 357-368, 2017.

UNIVERSITY OF COPENHAGEN. Biodiversity crisis is worse than climate change, expertssay. ScienceDaily, 2012.



TÉCNICAS DE FILOGENIA BASEADAS EM MULTILOCUS PARA IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS FITOPATOGÊNICAS

LORENA GRACIELLY DE ALMEIDA SOUZA, KARLA NAYANE RIBEIRO DE OLIVEIRA, JANYNE SOARES BRAGA PIRES, DÉBORA CORREIA SANTANA, PAÔLA DA CONCEIÇÃO CAMPOS MALTA

RESUMO

A correta identificação de bactérias fitopatogênicas auxilia na tomada de decisão sobre o método de controle a ser utilizado em uma determinada cultura, além de facilitar estudos e pesquisas com microrganismos. Porém, a identificação precisa destas bactérias ainda enfrenta dificuldade nos dias atuais, crescendo assim a necessidade de desenvolvimento, aprimoração e validação de técnicas já existentes para realizar a identificação precisa. Dentre as técnicas existentes está a análise de sequências multilocus (MLSA), onde a caracterização filogenética é feita a partir de sequências de DNA de genes que codificam proteínas conservadas (genes housekeeping) envolvidas em processos celulares essenciais, que constituem o "genoma do núcleo", a utilização desta técnica se mostra relevante uma vez que técnicas já existentes e utilizadas com frequência como a do rRNA 16S, que se baseia no sequenciamento e na comparação do gene do RNA ribossomal 16S (rRNA 16S), apesar de ser uma alternativa rápida na identificação é baseada no sequenciamento de um único gene do Rna, o que pode não ser tão confiável comparado a técnicas com maiores índices de comparação. Na técnica MLSA as sequências são comparadas por similaridade e as análises filogenéticas baseadas em matrizes de similaridade ou diretamente da sequência, sendo mais eficiente para separação de espécies, possuindo diversos locais distribuídos pelo genoma de um organismo, e pode ser aplicada na reassociação de espécies para fins taxonômicos, onde as sequências são processadas através do método de distâncias de similaridade e esta ferramenta deve substituir a DDH, que é baseada na medida do total de similaridade genética entre isolados, pois as duas técnicas têm se mostrado com suficiente grau de congruência entre si. Dessa forma, a técnica MLSA se mostra promissora na identificação de bactérias fitopatogênicas, auxiliando assim no controle de bacterioses.

Palavras-chave: Bacteriologia, Conservação, Fitopatologia, Nucleotídeos, MLSA

1 INTRODUÇÃO

A técnica do rRNA 16S, que se baseia no sequenciamento e na comparação do gene do RNA ribossomal 16S (rRNA 16S), é uma alternativa rápida na identificação de espécies procarióticas, e tem se tornado cada vez mais utilizada. Porém, classificar espécies por meio do sequenciamento de um único gene do rRNA é insatisfatória, pois quando comparada à DDH, muitas vezes apresenta baixa resolução (Gevers *et al.*, 2005).

Dessa forma, o sequenciamento do gene ribossomal 16S apresenta limitações, uma vez que as sequências não são diversificadas o suficiente para distinção entre espécies bacterianas intimamente relacionadas. Casos de comparação com identidade elevada entre a sequência do gene do rRNA não faz deixar de ser necessário a utilização de outros métodos para aprimorar a avaliação se os isolados são semelhantes os suficientes para serem classificados dentro de uma mesma espécie (Acqua, 2011).

É considerado como padrão ouro a técnica DDH, baseando na medida do total de similaridade genética entre isolados, mesmo sendo muito usada e capaz de fornecer medidas padronizadas na identificação e classificação de espécies, possui desvantagens por ser laboriosa e onerosa, por consumir elevado tempo de análise e dificuldade de padronização entre laboratórios. Este método ainda não pode ser utilizado para bactérias que não podem ser cultivadas, apresentando ainda e limitações para aquelas espécies bacterianas de crescimento lento. Os resultados algumas vezes não são reprodutíveis, dessa forma não são eficientes para identificações rápidas (Richter *et al.*, 2006; Young *et al.*, 2008).

Devido as limitações das atuais técnicas, tem sido usada uma alternativa para a caracterização e classificação de espécies a análise de sequências multilocus (MLSA), onde a caracterização filogenética é feita a partir de sequências de DNA de genes que codificam proteínas conservadas (genes housekeeping) envolvidas em processos celulares essenciais, que constituem o "genoma do núcleo" (Acqua, 2011). Diante disso, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica sobre as técnicas de análise filogenéticas para identificação de bactérias fitopatogênicas baseadas em multilocus.

2 METODOLOGIA

A técnica MLSA é baseada em análises das sequências de nucleotídeos de diversos genes, estando incluídos os genes housekeeping, que são mais conservados e essenciais para a manutenção de funções celulares básicas encontradas em qualquer organismo (Almeida *et al.*, 2010). Dessa forma, estes genes se expressão em níveis constantes nos organismos.

A MLSA consiste em comparar sequências reais de DNA (Gevers *et al.*, 2005). Nesta técnica as sequências são comparadas por similaridade, além disso as análises filogenéticas são feitas baseadas em matrizes de similaridade ou diretamente da sequência. Dessa forma, a técnica de MLSA é mais adequada para separação de espécies (Christensen *et al.*, 2007)

A técnica possui diversos locais distribuídos pelo genoma de um organismo, e pode ser aplicada na delimitação de espécies procarióticas, e também na reassociação de espécies para fins taxonômicos (Parkinson *et al.*, 2007). Nesta técnica as sequências são processadas através do método de distâncias de similaridade e esta ferramenta deve substituir a DDH, pois as duas técnicas têm se mostrado com suficiente grau de congruência entre si (Stackebrandt *et al.*, 2002). De acordo com Richter *et al.* (2006), os resultados da técnica MLSA são uma valiosa alternativa para a diferenciação de espécies, precisa e confiável, que resulta em sequências sólidas de dados, com elevado poder discriminatório e não sujeitos às variações experimentais.

Devido a tais características, os resultados da MLSA podem ser facilmente compartilhados, permitindo a comparação entre aqueles obtidos em diferentes estudos. Esta técnica é de grande importância para investigar com maiores critérios sobre a classificação de *Xanthomonas*, uma vez que oferece uma maneira simples de identificar estirpes, como membros de espécies conhecidas ou pertencentes a novas espécies (Young *et al.*, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MLSA é utilizada na filogenia e taxonomia para a espécies. Foram sequenciados sete genes housekeeping de diversas estirpes de *Borrelia burgdorferi*, bactérias gram-negativas, anaeróbicas e causadoras da doença de Lyme, e ao compararem com resultados de uma extensa coleção de dados de DDH, foi observado que sequências de similaridade produzidas pela MLSA foram estritamente correlacionadas com os dados da DDH, concluindo assim que a técnica é uma alternativa valiosa para a laboriosa técnica da DDH (Richter *et al.*, 2006).

Estudos realizados por Parkinson *et al.* (2007), mostraram que ao realizar filogenia de 27 espécies do gênero *Xanthomonas* utilizando a comparação de sequências parciais do gene *gyrB*, foi observado que mesmo variando entre o comprimento de ramos entre espécies, indicando diferentes graus de distinção genética, a maior parte das espécies foram bem

diferenciadas, o que mostra a utilidade do método como uma ferramenta tanto para indicação de parentesco de interespecies, e também no auxílio rápido e com precisão para identificação de espécies.

MLSA tem sido utilizado devido a sua reprodutibilidade, poder discriminatório e confiabilidade (Marlow, 2013). Definições bem-sucedidas de grupos filogenéticos de rizóbios também foram alcançadas com o uso do MLSA (Menna *et al.*, 2009). A MLSA foi então proposta como uma ferramenta acessível para avaliar a filogenia e taxonomia de procariontes (Brett *et al.*, 1998).

Análise de MLSA tem demonstrado ótima repercussão e aceitação como ferramenta na caracterização de cepas e estudos evolutivos (Jacobsen *et al.*, 2008), sendo uma promissora ferramenta com eficiente poder discriminatório, confiabilidade, reprodutibilidade e comparabilidade interlaboratórios. Projetado com intuito de tornar-se o método padrão ouro na tipagem e caracterização das cepas de microorganismos (Schönian *et al.*, 2011).

Em estudos realizados por Acqua (2011), a técnica MLSA não foi capaz de diferenciar isolados pertencentes às mesmas espécies de bactérias patogênicas à citros, isso pode ter acontecido devido ao elevado grau de conservação dos genes housekeeping dentro das espécies. A utilização do MLSA foi grande importância para a descrição da nova espécie *Bradyrhizobium diazoefficiens* (Delamuta *et al.*, 2013), foi utilizada a sequência concatenada dos genes *atpD*, *glnII* e *recA*, as relações filogenéticas de 13 estirpes de *Bradyrhizobium* foram determinadas, indicando a existência de possíveis novas espécies dentro do gênero. A árvore filogenética baseada no gene 16S RNAr dividiu as estirpes de *Bradyrhizobium* em dois grandes grupos. Através desta técnica foi possível observar que a posição taxonômica das estirpes não ficou de forma clara baseada somente no gene 16S RNAr. Há ainda muitas espécies deste gênero para serem descritas, isso pode ser devido a utilização em grande quantidade da taxonomia baseada em 16S RNAr, onde a sequência é extremamente conservada neste gênero. Dessa forma, a MLSA se mostra de grande utilidade para estudos filogenéticos, para descrição e para reclassificação de espécies de *Bradyrhizobium* (Guerrouj *et al.*, 2013; Wang *et al.*, 2013).

4 CONCLUSÃO

A técnica MLSA por ser baseada em análises das sequências de nucleotídeos de diversos genes, inclusive os housekeeping, é promissora na detecção de bactérias fitopatogênicas, uma vez que estes genes são mais conservados, se expressando de forma constante, o que facilita a utilização da técnica.

REFERÊNCIAS

ACQUA, F. C. D. Análises por Sequências Multilocus de *Xanthomonas fuscans* subsp. *arauntifolli*. **Tese de Mestrado**. UNESP. 2011.

ALMEIDA, N. F.; YAN, S. C.; CAI, R. M.; CLARKE, C. R.; MORRIS, C. E.; SCHAAD, N. W.; SCHUENZEL, E. L.; LACY, G. H.; SUN, X. A.; JONES, J. B.; CASTILLO, J. A.; BULL, C. T.; LEMAN, S.; GUTTMAN, D. S.; SETUBAL, J. C.; VINATZER, B. A. PAMDB, A multilocus sequence typing and analysis database and website for plant-associated Microbes. **Phytopathology**, St. Paul, v. 100, n. 3, p. 208- 215, 2010.

BRETT, P.J.; DESHAZER, D.; WOODS, D.E. (1998). *Burkholderia thailandensis* sp. nov., a *Burkholderia pseudomallei*-like species. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 48, 317-320.

CHRISTENSEN, H.; KUHNERT, P., BUSSE, H-J., FREDERIKSEN, W.C., BISGAARD, M. Proposed minimal standards for the description of genera, species and subspecies of the

Pasteurellaceae. *International Journal of Systematic Bacteriology*, Berks, v. 57, p. 166-178, 2007. DELAMUTA, J.R.M., et al. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2013.

GEVERS, D.; COHAN, F. M.; LAWRENCE, J. G.; SPRATT, B. G.; COENYE, T.; FEIL, E. J.; STACKEBRANDT, E.; VAN DE PEER, Y.; VANDAMME, P.; THOMPSON, F. L.; SWINGS, J. Opinion: Re-evaluating prokaryotic species. *Nature Reviews Microbiology*, Londres, v. 3, n. 9, p.733-739, 2005. GUERROUJ, K., et al. (2013). *Syst. Appl. Microbiol.* 36: 218-223.

JACOBSEN MD, BOEKHOUT T, ODDS F.C, Multilocus sequence typing confirms synonymy but highlights differences between *Candida albicans* and *Candida stellatoidea*. *FEMS Yeast Res.*, v. 8(5), p. 764-770, 2008.

MARLOW, M. A. *Epidemiologia Molecular da Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de Santa Catarina, Brasil. Tese de Doutorado.* UFSC. 2013.

MENNA, P.; BARCELLOS, F.G.; HUNGRIA, M. (2009). Phylogeny and taxonomy of a diverse collection of *Bradyrhizobium* strains based on Multilocus Sequence Analysis of the 16S rRNA gene, ITS region and *glnII*, *recA*, *atpD* and *dnaK* genes. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 59, 2934- 2950.

PARKINSON, N.; ARITUA, V.; HEENEY, J.; COWIE, C.; BEW, J.; STEAD, D. Phylogenetic analysis of *Xanthomonas* species by comparison of partial gyrase B sequences. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Berks, v. 57, p. 2881-2887, 2007.

RICHTER, D.; POSTIC, D.; SERTOOUR, N.; LIVEY, I.; MATUSCHKA, F.R.; BARANTON, G. Delineation of *Borrelia burgdorferi* sensu lato species by multilocus sequence analysis and confirmation of the delineation of *Borrelia spielmanii* sp. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Berks, v. 56, n.4, p. 873-881, 2006.

SHONIAN G, Kuhls K, Maurício IL, Molecular approaches for a better understanding of the epidemiology and population genetics of *Leishmania*. *Parasitology*, v. 138(4), p. 405-425, 2011.

STACKEBRANDT, E.; FREDERIKSEN, W.; GARRITY, G.M.; GRIMONT, P. A. D., KÄMPFER, J.; MAIDEN, M.C.J.; NESME, X.; ROSSELLÓ-MORA, R.; SWING, J.; MAIDEN, M. C. J. Report of the ad hoc committee for the re-evaluation of the species definition in bacteriology. *Internations Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Bekers, v. 52, n. 3, p. 1043-1047, 2002.

YOUNG, J. M.; PARK, D. C.; SHEARMAN, H. M.; FARGIER, E. A multilocus sequence analysis of the genus *Xanthomonas*. *Systematic and Applied Microbiology*, Amsterdam, v. 31, p. 366-377, 2008.

WANG, J.Y., et al. (2013). *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 63: 616-624.



UTILIZAÇÃO DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CONTROLE DE FITONEMATÓIDES

LORENA GRACIELLY DE ALMEIDA SOUZA, JANYNE SOARES BRAGA PIRES, ELISMAR PEREIRA DE OLIVEIRA, ZILDA CRISTINA MALHEIROS LIMA, PRISCILA SILVA MIRANDA

RESUMO

A produção agrícola pode ser afetada por diversos agentes bióticos e abióticos, dentre estes estão os fitonematóides, estes que são capazes de afetarem diversas culturas no mais amplo território mundial, causando perdas significativas em áreas produtivas. Das mais de 25 mil espécies, o gênero *Meloidogyne* spp. é o maior responsável pelas perdas agrícolas, sendo que o solo uma vez contaminado com esta população, a erradicação se torna muito difícil. A contaminação das áreas pode ser por meio de irrigação com água contaminada, locomoção de áreas contaminadas para áreas limpas, produção de mudas em substratos ou solos contaminados, máquinas e materiais agrícolas contaminados e até mesmo a movimentação animais ou pessoas. O controle deste patógeno através de controle biológico vem sendo cada vez mais utilizado, uma vez que o controle químico apresenta alta toxicidade e baixa eficácia. Dentre as estratégias do controle biológico está a utilização de bactérias endofíticas, que são isoladas de um tecido de planta desinfestado superficialmente ou extraído de dentro da planta, sendo que maioria das plantas vasculares abrigam bactérias endofíticas. Alguns gêneros de bactérias endofíticas são produtoras de compostos voláteis, que são compostos líquidos a base de carbono, capazes de difundir tanto na atmosfera quanto no solo, por isso são considerados ideais infoquímicos. Vários estudos evidenciaram o potencial dessas bactérias para controle de fitopatógenos e promoção de crescimento de plantas, dessa forma é essencial mais estudos sobre essas bactérias e seu modo de ação sobre os fitonematóides, já que se mostram promissoras como ferramenta do controle biológico.

Palavras-chave: Rizobactérias, Fitopatologia, Controle Biológico, Bacteriologia, Conservação

1 INTRODUÇÃO

Os fitonematoides são patógenos que afetam severamente as culturas em todo o mundo, o que causa enorme impacto sobre a agricultura, sendo responsáveis por perdas significativas dos produtos agrícolas. Existem mais de 25.000 espécies de nematoides fitoparasitas descritas e há estimativas de que o número total possa chegar à casa dos milhões (ZHANG, 2013). Dentre os fitonematoides, destaca-se o gênero *Meloidogyne* em função de sua extensa gama de hospedeiros e com ampla distribuição geográfica (MOENS et al., 2009; SASSER, 1979).

A contaminação das culturas por esses organismos pode acontecer através da irrigação com água contaminada, locomoção de áreas contaminadas para áreas limpas, produção de mudas em substratos ou solos contaminados, máquinas e materiais agrícolas contaminados e até mesmo a movimentação animais ou pessoas (ROSSETTO E SANTIAGO, 2021).

Existem várias medidas de controle como rotação de culturas, variedades resistentes e controle químico, no entanto várias delas tem ressalvas. Os nematicidas foram muito utilizados

para suprimir as densidades populacionais de nematoides na produção vegetal. Porém, os nematicidas comerciais possuem seu uso cada vez mais limitado, devido a sua alta toxicidade, alto custo para o agricultor, baixa disponibilidade em países em desenvolvimento e baixa eficiência de controle, depois de repetidas aplicações (DONG e ZHANG, 2006).

A presença de microrganismos no solo facilita a sua dinâmica a fim de que mantenha a boa qualidade (BRTNICKY et al., 2019). Em um sistema sustentável solo-planta, a microbiota regula e relaciona o fluxo, crescimento radicular, armazenamento de nutrientes entre outros (VERMA et al., 2017).

O controle biológico é o uso de organismos vivos para suprimir ou impactar negativamente a população de um organismo prejudicial. (EILENBERG et al. 2001), é a manipulação direta ou indireta de um organismo, com o propósito de reduzir a densidade ou potencial de inóculo de uma doença (NELSON et al., 2004). Dentre as técnicas de controle biológico está a utilização de bactérias endofíticas.

Dentre as bactérias endofíticas, as do gênero *Bacillus* são as mais estudadas. As bactérias desse gênero despertaram grande interesse com a descoberta da eficácia de *Bacillus thuringiensis* Berliner no controle de *Spodoptera Guenée*. Recentemente, vários produtos comerciais a base de bactérias foram registrados para o controle de *Meloidogyne* spp. em várias culturas, inclusive o algodoeiro (MAPA, 2019). Diante disso, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização de bactérias endofíticas e seus aparatos no controle de fitonematóides.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Bactérias endofíticas são caracterizadas por serem isoladas de um tecido de planta desinfestado superficialmente ou extraído de dentro da planta. Esta definição inclui bactérias que colonizam os tecidos internos com aparente nenhum efeito bem como as simbioses. Além disso, inclui as bactérias que, durante sua fase endofítica, flutuam entre a colonização endofítica e epifítica (HALMANN et al., 1997).

A maioria das plantas vasculares abrigam bactérias endofíticas (XIE et al., 2020). Esses micro-organismos vivem intra ou intercelularmente sem causar danos aparentes à planta (JOO et al., 2020; GOUVEIA et al., 2020), em pelo menos uma parte do seu ciclo de vida (HARDOIM et al., 2008), e são detectados por métodos culturais ou moleculares (KHAN et al., 2020).

A densidade populacional de endofíticos é variável e depende essencialmente de espécies bacterianas, do genótipo e estágio de desenvolvimento do hospedeiro e das condições do ambiente (ROSENBLUETH & MARTÍNEZ-ROMERO 2006).

Como os microrganismos patogênicos afetam a saúde da planta e são uma grande ameaça a produção de alimentos, bactérias endofíticas podem ser consideradas como estratégia interessante no controle biológico desses patógenos (HONG & PARK 2016). Elas podem produzir hormônios de crescimento como o ácido indol-acético, citocininas, além de melhorar a absorção de nutrientes como fósforo e nitrogênio, sendo que essas bactérias regulam as qualidades nutricionais tais como razão carbono-nitrogênio (ZHANG et al., 2006). Citar alguns mecanismos de controle de nematoides.

No ponto de vista nematológico, o controle biológico é a redução da densidade populacional do nematoide através da ação de um organismo vivo, ou através da manipulação do ambiente com a introdução de antagonistas (STIRLING 1991). Embora o uso do controle biológico não seja uma prática que comum entre os agricultores brasileiros, há avanços significativos em alguns cultivos, devido aos esforços de órgãos estaduais de pesquisa e da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. O que tem proporcionado ao país uma economia estimada em 100 milhões 12 de dólares em agrotóxicos, sem considerar os benefícios ambientais resultantes da não aplicação de mais de onze milhões de litros desses

produtos (TRISCH *et al.*, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns gêneros de bactérias endofíticas são produtoras de compostos voláteis, que são compostos líquidos a base de carbono (ROY e BANERJEE, 2019). Estes compostos são derivados primários e secundários do metabolismo microbiano e são capazes de difundir tanto na atmosfera quanto no solo, por isso são considerados ideais infoquímicos (GARNICA-VERGARA *et al.*, 2016; KADDES *et al.*, 2016). Vários estudos evidenciaram o potencial dessas bactérias para controle de fitopatógenos e promoção de crescimento de plantas (ZUCKERMAN *et al.*, 1993; PADGHAM & SIKORA 2007; XIANG *et al.*, 2017).

Compostos orgânicos voláteis (COVs) são substâncias com aproximadamente, 20 átomos de carbono, de baixa polaridade. Eles podem atravessar as membranas livremente e são liberados na atmosfera ou no solo na ausência de uma barreira de difusão (PICHERSKY; NOEL; DUDAREVA, 2006). Também são difundidos rapidamente pelo movimento de solução aquosa e pelo fluxo em massa de água pelo perfil do solo (WHEATLEY, 2002). São de fácil penetração pela membrana e distribuição eficiente pela porosidade do solo, o que aumenta a área de influência dos COVs e melhoram sua eficácia na morte de micro-organismos sob o ponto de vista de controle. Assim, os COVs podem atuar no solo e acima do mesmo (CAMPOS; PINHO; FREIRE, 2010).

Os COVs possuem grande relevância para suas aplicações no controle de fitopatógenos, que aproveitam a sua comunicação inter e intra-específica entre microrganismos através de metabólitos secundários, tornando-se uma promissora estratégia de proteção de cultivos ecologicamente correto. Como resultado, o uso de COVs podem ser um possível substituto para pesticidas químicos perigosos e fertilizantes (LÉON, *et al.*, 2019).

Bactérias antagonistas podem produzir compostos voláteis capazes de inibir o crescimento e, ou, a multiplicação de outros micro-organismos (MADIGAN; MARTINKO; PARKER, 2003). Entre esses compostos citam-se álcoois, aldeídos, cetonas, sulfetos e amônia (DUFFY; SCHOUTEN; RAAIJMAKERS, 2003).

4 CONCLUSÃO

As bactérias endofíticas através da produção de seus compostos orgânicos voláteis são promissoras no controle de fitonematóides, atuando de forma direta ou indireta sobre os mesmos.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V.A. C. **Prospecção e estudo in silico de metabólitos produzidos por espécies vegetais para o controle de *Meloidogyne spp.*** Tese (Doutorado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

CAMPOS, V. P.; PINHO, R. S. C.; FREIRE, E. S. **Volatiles produced by interacting microorganisms potentially useful for the control of plant pathogens.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 34, n. 3, p. 525-535, maio/jun. 2010.

DONG, L. Q; ZHANG, K. Q. **Microbial control of plant-parasitic nematodes: A five-party interaction.** Plant and Soil, , v. 288, n. 1, p. 31-45, 2006.

DUFFY, B.; SCHOUTEN, A.; RAAIJMAKERS, J. M. **Pathogen self-defense: mechanisms to counteract microbial antagonism.** Annual Review of Phytopathology, Palo Alto, v. 41, p. 501-538, Sept. 2003.

EILENBERG, J.; HAJEK, A.; LOMER, C. 2001. **Suggestions for unifying the terminology in biological control.** *BioControl*, 46, p.387-400.

GARNICA-VERGARA, A.; BARRERA-ORTIZ, S.; MUÑOZ-PARRA, E.; RAYAGONZÁLEZ, J.; MÉNDEZ-BRAVO, A.; MACÍAS-RODRÍGUEZ, L.; RUIZ-HERRERA, L.F.; LÓPEZ-BUCIO, J. **The volatile 6-pentyl-2h-pyran-2-one from *Trichoderma atroviride* regulates *Arabidopsis thaliana* root morphogenesis via auxin signaling and ethylene insensitive 2 functioning.** *New Phytologist*, v.209, n.4, p.1496–1512, 2016.

GOUVEIA, M. J.; ARAÚJO, R. S.; MELLO, M. R. F.; LEITE, T. C. C.; SENA, A. R. **Isolamento e avaliação qualitativa de bactérias endofíticas e epfíticas quanto à habilidade de utilizar ácido tânico.** *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 95524-95533, 2020.

HARDOIM, P. R.; OVERBEEK, L. S. V & ELSAS, K. D. V. **Properties of bacterial endophytes and their proposed role in plant growth.** *Trends in Microbiology* v.16 n.10, p. 463-471, 2008.

HONG, C. E.; PARK, J. M. **Endophytic bacteria as biocontrol agents against plant pathogens: current state-of-the-art.** *Plant Biotechnology Reports*, v. 10, n. 6, p. 353-357, 2016.

JOO, H. S.; DEYRUP, S. T.; SHIM, S. H. **Endophyte-produced antimicrobials: a review of potential lead compounds with a focus on quorum-sensing disruptors.** *Phytochemistry Reviews*, p. 1-26, 2020.

KADDES, A.; PARISI, O.; BERHAL, C.; BEN KAAB, S.; FAUCONNIER, M.L.; NASRAOUI, B.; JIJAKLI, M.H.; MASSART, S.; DE CLERCK, C. **Evaluation of the effect of two volatile organic compounds on barley pathogens.** *Molecules*, v.21, n.26, p.1124-1134, 2016.

KHAN, S. S.; VERMA, V.; RASOOL, S. **Diversity and the role of endophytic bacteria: a review.** *Botanica Serbica*, v. 44, n. 2, p. 103-120, 2020.

LEÓN, D. C. S., GUIO, L. C. C., HERNÁNDEZ, L. C. **Fungicidal activity of volatile organic compounds from *Paenibacillus* bacteria against *Colletotrichum gloeosporioides*.** *Rev. Colomb. Quim.*, vol. 49, no. 1, pp. 20-25, 2020.

MADIGAN, M. M.; MARTINKO, J.; PARKER, J. E. **Brock biology of microorganisms.** New York: Prentice Hall, 2003. 1104 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2019. **AGROFIT Sistema de Agrotóxicos** Fitossanitário. Disponível em <
http://agrofit.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/AGROFIT.html>.

MOENS, M.; PERRY, R.N.; STARR, J.L.; **Meloidogyne species – a diverse group of novel and important plant parasites.** In: PERRY, R.N.; MOENS, M.; STARR, J. L. ed. *Root-knot Nematodes*. Wallingford, UK: CAB International, 2009, p. 1–17.

PADGHAM, J.L.; SIKORA, R.A. 2007. **Biological control potential and modes of action of *Bacillus megaterium* against *Meloidogyne graminicola* on rice.** Crop Protection, v.26, n.7, p.971-977.

PICHERSKY, E.; NOEL, J. P.; DUDAREVA, N. **Biosynthesis of plant volatiles: nature's diversity and ingenuity.** Science, New York, v. 311, n. 5762, p. 808-811, 2006.

ROSENBLUETH, M.; MARTÍNEZ-ROMERO, E. **Bacterial Endophytes and Their Interactions with Hosts.** Molecular Plant-Microbe Interactions MPMI v. 19, n. 8, p. 827– 837, 2006.

ROSSETTO, R. SANTIAGO, A. D. **Nematoides.** AGEITEC- Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-deacucar/arvore/CONTAG01_54_711200516718.html. Acesso em 06 de Setembro de 2021.

SASSER, J.N. 1979. **Pathogenicity, host ranges and variability in *Meloidogyne* species.** In: Lamberti, F.; Taylor, C.E. (Eds): Root-knot nematodes (*Meloidogyne* species): Systematics, biology and control. New York & London: Academic Press, p.257-268.

STIRLING, G.R.; WEST, L. M. 1991. **Fungal parasites of root-knot nematode eggs from tropical and subtropical regions of Australia.** Australasian Plant Pathology, v.20, n.4p.149-154.

TRISCH, I. O; SILVA, M. L. S; BORGES, P. T; SOUZA, T. C. **Controle biológico de pragas e sua importância ecológica para o meio ambiente.** Anais da IV Mostra Integrada de Iniciação Científica – CNEC Osório Ano 4 – Nº 4 – Vol. 4, 2013.

VERMA, R. et al. **Microbial Dynamics as Influenced by Bio-organics and Mineral Fertilizer in Alluvium Soil of Varanasi, India.** International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, v. 6, p. 1516–1524, 15 fev. 2017.

XIANG, N.; LAWRENCE, K.; KLOEPPER, J.W.; DONALD, P.A.; MCINROY, J.A. 2017. **Biological control of *Meloidogyne incognita* by spore-forming plant growth-promoting rhizobacteria on cotton.** Plant Disease, v.101, p.774-784.

XIE, H.; FENG, X.; WANG, M.; WANG, Y.; KUMAR AWASTHI, M.; XU, P. **Implications of endophytic microbiota in *Camellia sinensis*: a review on current understanding and future insights.** Bioengineered, v. 11, n. 1, p. 1001-1015, 2020.

ZHANG, Z. Animal biodiversity: **An update of classification and diversity.** Zootaxa, v.3703, p. 5–11, 2013.

ZHANG, H.; SONG, Y. C.; TAN, R. X. **Biology and chemistry of endophytes.** Natural Product Reports. v. 23, n. 5, p. 753–771, 2006.

ZUCKERMAN, B.M.; DICKLOW, M.B.; ACOSTA, N. 1993. **A strain of *Bacillus thuringiensis* for the control of plant-parasitic nematodes.** Biocontrol Sci. Technol., v.3, p.41– 46.



REVISÃO LITERÁRIA: EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE OS PADRÕES COMPORTAMENTAIS, ALIMENTARES E REPRODUTIVOS DA ARANHA DA FAMÍLIA THOMISIDAE

VANESSA CAROLINE DA SILVA

Introdução: A família Thomisidae, com o nome popular de aranha-caranguejo, é a sétima maior família de aranhas e são normalmente predadores de emboscada em flores ou folhas. Os tomisídeos são ativos durante o dia, predando, preferencialmente, borboletas e abelhas. Alterações de habitat que resultam da urbanização afetam a fauna desses artrópodes. **Objetivo:** Considerando a importância ecológica da família Thomisidae e o baixo número de publicações a respeito da família, o estudo objetivou-se a reunir as informações na literatura científica sobre a alimentação, comportamento, biodiversidade para servir de estudo para outro trabalho de iniciação científica e para apresentação em congressos. **Metodologia:** Foi realizada a pesquisa nas plataformas Google Acadêmico, Scielo, Engineering Village, Web of Science, usando as palavras-chave “Aranha-caranguejo”, “Biodiversidade”, “Camuflagem”, “Predação”, “Thomisidae”, além dos nomes científicos das espécies. Foram analisados, ao todo, vinte e três trabalhos nos últimos vinte anos, dentre eles artigos, capítulos de livros, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso. **Resultados:** Primordialmente, a família thomisidae possui mais de 2100 espécies descritas e em relação a distribuição, não está presente apenas na Antártica. Em referência ao comportamento reprodutivo geral, as aranhas utilizam folhas para criar ninhos, onde depositam e cuidam dos ovos. Além disso, apenas *e.g. Diaea socialis* e *D. ergandros* apresentam algum cuidado parental. Os machos são ativos no outono, enquanto as fêmeas possuem pico de atividade no outono e na primavera. A biodiversidade aumenta no início de novembro, com pico em março e menor densidade em julho a setembro. As vespas, Pompilidae e Ichneumonidae, são consideradas como possíveis predadoras que detectam presas por estímulos olfativos. O mimetismo é observado apenas em espécies do gênero *Amyciaea*. Dentre essas espécies, *Misumenops pallidus*, tem potencial para se tornar um agente de controle de pragas na agricultura, uma vez que ataca as pragas de culturas. **Conclusão:** A revisão mostra um padrão de comportamento e alimentação entre as espécies de Thomisidae. Nesse sentido, a melhor época para coletas da subespécie seria no período chuvoso, de novembro a março. Foi observado, também, uma importância econômica para a agricultura brasileira, em que *Misumenops pallidus*, seria fundamental para a diminuição de inseticidas.

Palavras-chave: ARANHA-CARANGUEIJO; BIODIVERSIDADE; CAMUFLAGEM; PREDÇÃO; THOMISIDAE.



LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (RCD)

AMAURY BESERRA FURTADO NETO

Introdução: A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, define a logística reversa como um instrumento para coletar e devolver resíduos sólidos ao setor empresarial, visando seu reaproveitamento em ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada. Esse conceito é fundamental para lidar com o problema ambiental e social decorrente do crescimento dos processos produtivos globais, que tem priorizado a extração de matérias-primas em detrimento da gestão dos resíduos sólidos. **Objetivo:** logística reversa como modo de descarte do RCD, tornasse notório o uso do descarte de RCD que favorece a diminuição e a amenização do impacto ambiental. **Materiais e métodos:** Os resíduos de construção e demolição abrangem diversos materiais, como cerâmica, argamassa, concreto e vidro, o que dificulta separá-los eficientemente por serem heterogêneos, cada tipo de resíduo a disposição dando destaque para os de classe A. Dentre essa vertente, a triagem dos resíduos de construção é um processo importante para separar e classificar os materiais de acordo com sua natureza e potencial de reciclagem que é essencial para promover a sustentabilidade no setor, diminuir o impacto ambiental da indústria da construção. **Resultado:** Ter uma garantia adequada do gerenciamento da construtora pelo RCD, redução de poluentes na cidade e no meio ambiente, como rios e aterros sanitários, fortalecer a importância da logística reversa na indústria civil, e prática empresarial de gestão ambiental em conformidade com a ISO 14000. **Conclusão:** A eficiente implementação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) desafia a visão linear de extração, produção e descarte. Apesar das variações nos materiais, a triagem criteriosa é crucial, estudos ressaltam a resistência e múltiplas aplicações dos agregados reciclados. Para isso, a logística reversa, quando aplicada de forma eficiente, pode trazer benefícios significativos para o meio ambiente e para a sociedade como um todo. A parceria entre setores público e privado também se mostra essencial para promover a economia circular e reduzir o impacto ambiental desses resíduos, com a implementação de políticas e incentivos adequados, é possível transformar os desafios dos RCD em oportunidades de inovação e desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: ECONOMIA CIRCULAR; GESTÃO AMBIENTAL; LOGÍSTICA REVERSA; RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL; SUSTENTABILIDADE.



CRESCENTE DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE *RAMPHASTOS TOCO* (TUCANUÇU TOCO) EM ÁREAS URBANIZADAS: HIPÓTESES QUE SUGEREM O AUMENTO DESSA ESPÉCIE DO CERRADO BRASILEIRO À ÁREAS URBANAS

CAMILA CRISTINA RODRIGUES DE SOUZA

RESUMO

O presente artigo visa investigar as causas que resultaram no aumento e estabelecimento das aves da espécie *Ramphastos toco* (conhecidos popularmente como Tucano Toco ou Tucanuçu) das regiões de mata aberta, como o Cerrado na região central do Brasil, para regiões sul e sudeste, sobretudo em áreas urbanizadas de grandes metrópoles como São Paulo e Minas Gerais. As principais hipóteses sugerem que a espécie se estabeleceu em áreas urbanas devido à disponibilidade de alimentos durante todas as épocas do ano nesse ambiente, juntamente com a receptividade humana, preferências alimentares e nutricionais da espécie, além da influência negativa proveniente do desmatamento e destruição do bioma nativo dessas aves, o Cerrado. As estatísticas evidenciam o avanço desse desflorestamento e com isso aponta-se como consequência, limitação na variedade de alimentos nos locais habitados pelo Tucanuçu, fazendo com que a espécie se desloque para áreas urbanas. Para conduzir a pesquisa deste trabalho foi utilizado o método de estudo documental, seguido de análises de caráter descritivo a partir de dados de ciência cidadã. Posteriormente, foi realizado o cruzamento das informações resultantes das pesquisas bibliográficas ornitológicas, com a finalidade de obter respostas acerca da problemática apresentada e evidenciar esse movimento. É notável que a espécie tem se deslocado de seu habitat natural e se estabelecido em metrópoles urbanas e seriam necessários estudos mais aprofundados para entender os impactos desse movimento.

Palavras-chave: Ciência Cidadã; Urbanização; Tucano; Ecologia

1 INTRODUÇÃO

O *Ramphastos toco*, popularmente conhecido como Tucano do Bico Amarelo, Tucanuçu Toco ou Tucanuçu, é uma ave pertencente à ordem dos Piciformes, contando com uma larga distribuição geográfica, sendo um animal que vive originalmente ao redor dos biomas do cerrado e da Amazônia, sendo o único representante do gênero *Ramphastos* que pode ser encontrado em campos abertos no território nacional. Aves desta espécie possuem uma grande diversidade alimentar, sendo em sua maioria frugívoros, podendo se alimentar também de insetos, ovos, filhotes de outras aves e alguns pequenos animais. Consomem em grande quantidade um número específico de frutos carnosos e devido a essa característica alimentar, juntamente com o crescente desmatamento de seu habitat, sobretudo o cerrado, é possível observar um crescente aumento dessa espécie da região central para as regiões sul e sudeste do Brasil, para além disso, em áreas muito urbanizadas, habitat que naturalmente essa ave não estaria inserida.

O presente artigo tem por objetivo correlacionar a degradação do Cerrado com consequente diminuição do número de alimentos disponíveis, devido à ação humana, com estabelecimento do Tucanuçu em áreas urbanizadas, principalmente em metrópoles dos estados de São Paulo e Minas Gerais. Além da hipótese principal o artigo também explora pontos que

facilitaram esse movimento como a receptividade humana, a diminuição da captura ilegal e a vasta oferta de alimentos em ambientes urbanos.

O *Ramphastos toco*, também conhecido como Tucanuçu ou Tucano-Toco, foi descrito pela primeira vez em 1776 por Statius Muller, sendo encontrado em florestas tropicais da América do Sul, passando pela Guiana indo até o norte da Argentina (SICK; PACHECO, 1997). No Brasil é encontrado em campos abertos, em biomas como o Cerrado e na Amazônia (POTT; POTT, 1994), tendo sua distribuição, no país, ocorrendo desde o Piauí, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Minas Gerais até o extremo norte do Rio Grande do Sul, no litoral está presente desde o Rio de Janeiro até Santa Catarina (POTT; POTT, 1994). É o maior representante do gênero *Ramphastos*, podendo pesar cerca de 550 gramas (RODRIGUES, 2013). Sua alimentação heterodoxa é baseada em frutas, insetos, artrópodes, pequenos animais como alguns macacos, ovos e filhotes de outras aves (FRANÇA; RAGUSA-NETTO; PAIVA, 2009). Devido a essa variabilidade alimentar, a permanência e abundância nos habitats de espécies desse gênero, é influenciada pela oferta de frutos e disposição em abundância, ou não, desses alimentos (WHEELWRIGHT et al., 1984).

Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Brasil destruiu 18.962 km² de Cerrado no biênio 2013 – 2015, sendo o Cerrado um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta, e estudos recentes, utilizando imagens do satélite MODIS no ano de 2022, concluiu que o Cerrado perdeu 55% de sua extensão original devido a desmatamentos ou foram transformados pela ação humana. Haja vista essa problemática ambiental, a permanência do Tucanuçu em áreas do Cerrado está sendo ameaçada, pois a destruição desse bioma está ocorrendo de forma acelerada, superando o desmatamento na Amazônia (BORLAUG, 2002).

Foi observado que essas aves possuem uma tendência a responder fortemente à oferta de frutos carnosos (LEVEY, 1988), fazendo com que ocorra uma movimentação por longas distâncias dentro de sua área de vida visitando árvores em frutificação, fazendo com que procurem ocupar diferentes áreas com ofertas de alimentos. Entretanto, apesar da diversidade de opções de alimento, os Tucanuçu Toco apresentam uma preferência por frutas carnosas e devido ao crescente aumento da destruição e desmatamento das áreas do Cerrado observamos um leve, porém crescente e notável, movimento de redistribuição geográfica dessas aves para locais com maior disponibilidade de oferta alimentar.

A fruta carnosa mais consumida pelos Tucanuçu é a *Cecropia pachystachya* que pode ser encontrada em áreas de cerrado (FRANÇA; RAGUSA-NETTO; PAIVA, 2009), mas por ser tratar de uma planta com um alto índice de dispersão de fruto e semente pode ser encontrada também Savana ou Cerrado lato sensu, em Goiás, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo (MUNHOZ; PROENÇA, 1998; BERTONI et al., 2001), fazendo com que ocorra um maior número de animais em áreas urbanizadas e fazendo deles importantes na disseminação dessa fruta, e de outras consumidas.

Uma das características mais notáveis dessa espécie, sendo essa característica exclusiva entre o gênero *Ramphastos*, é a capacidade de se adaptar em ambientes abertos (Haffer J. 1974). Todas as outras espécies são neotropicais restritas de mata fechada. O Tucanuçu é a única exceção encontrada em áreas abertas, portanto o desmatamento nas regiões sul e sudeste não é um impeditivo para a espécie, uma vez que as áreas urbanas têm apresentado uma grande diversidade de alimentação para essas aves. O Bem-te-vi sofreu grande expansão populacional nas grandes cidades e seus ninhegos são uma das presas favoritas dos Tucanos Toco, que são vistos com frequência predando esses ninhos nos postes de iluminação pública. Outra fonte de alimento tentadora aos Tucanuçu são as cigarras, principalmente da espécie *Quisada gigas* que possuem ampla distribuição geográfica e se adaptaram muito bem às cidades, estas tomam as cidades durante a primavera e são um dos maiores invertebrados urbanos, podendo chegar a até seis centímetros, o que fornece uma grande quantidade de proteínas para as aves, incluindo os Tucanos Toco. Algumas árvores decorativas são

plantadas com frequência nas avenidas e condomínios das grandes cidades, dentre elas as palmeiras como Jerivá e Palmeira- Imperial, esses são alguns exemplos de árvores com crescimento rápido, de fácil translocação, enraizamento não danificador, crescimento longilíneo e que pouco atrapalha a fiação pública que foram adotadas por paisagistas, urbanistas e administradores públicos para enfeitarem e arborizarem grandes cidades. Além disso, essas árvores, são fonte de doces coquinhos durante todo o ano, que agradam e atraem Tucanos Toco, que também se alimentam de outras espécies de frutos exóticos usados na arborização de praças e condomínios. Particularmente, as frutas exóticas compreendem um grupo diversificado de alimentos, incluindo frutas ornamentais (principalmente espécies de palmeiras) usadas pelo homem. Espécies exóticas podem ocorrer em altas densidades nas áreas urbanas, figurando como ofertas de frutas vantajosas para frugívoros, que frequentemente forrageiam em áreas de frutificação densa devido a melhores chances de ingestão de frutas, portanto o manejo adequado dessas áreas com flora adequada pode favorecer aves frugívoras, como o tucano-toco, que é um dos dispersores de sementes mais atuantes nas regiões urbanas atualmente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração e coleta de dados para este artigo, utilizamos de registros disponibilizados em websites de Ciência Cidadã, em especial, os websites WikiAves, E-Bird e I-Naturalist. A premissa desses sites é disponibilizar um local onde observadores, civis e ornitólogos, possam catalogar e registrar espécies de aves e que tem por objetivo apoiar, divulgar e promover a atividade de observação de aves, através de registros fotográficos e sonoros, promovendo a identificação de espécies e comunicação entre observadores. Esses sites atuam como banco de dados e fornecem informações como distribuição e abundância de aves, além de auxiliarem na identificação das espécies por possuírem um acervo de fotos e arquivos sonoros.

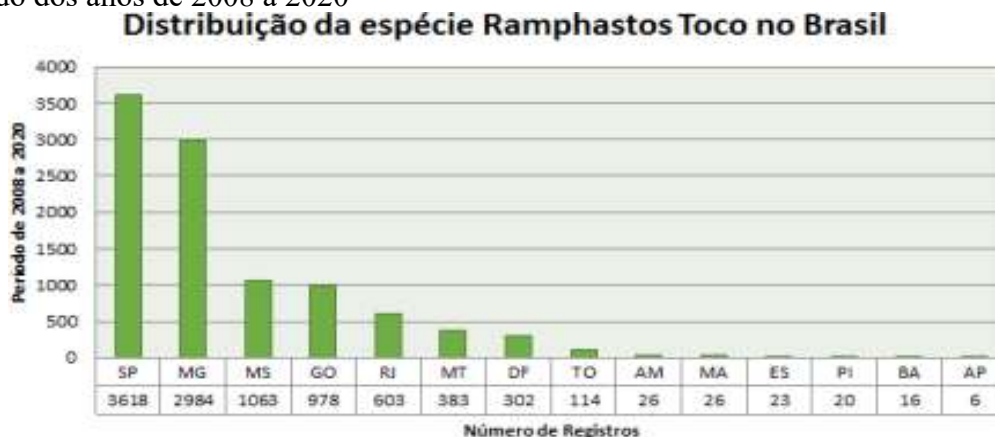
Deve-se considerar, porém que a grande quantidade de observadores ativos em capitais como São Paulo e Belo Horizonte influenciam na amplitude e representatividade dos dados, entretanto nos dá um panorama de distribuição da espécie *Ramphastos toco* em habitats extremamente urbanizados no sudeste e sul. Foram realizadas análises de todas as fotos e em sua maioria a ave foi fotografada e observada em centros urbanos, condomínios, praças e casas.

Para complementação da pesquisa, foi feita uma busca em sites da internet sobre venda ilegal de aves dessa espécie e feita uma revisão bibliográfica a respeito da distribuição e conservação do *Ramphastos toco* no Brasil. Também foi feita uma revisão bibliográfica e pesquisas acerca da degradação do Cerrado e sua possível relação com a redistribuição do Tucanuçu.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos 10.668 registros da espécie *Ramphastos toco* disponíveis no website WikiAves foi possível esboçar um gráfico de distribuição no período de 2008 a 2020.

Tabela 1: Número de registros fotográficos, por estado, da espécie *Ramphastos Toco* durante o período dos anos de 2008 a 2020



Fonte: WikiAves

Dentre tantos registros e a partir da leitura dos comentários publicados por observadores, é notável o encanto de civis e observadores pela beleza e imponência dessa ave. É possível observar em registros fotográficos de representantes da espécie bem próximos a áreas residenciais e em condomínios e a receptividade humana em oferecer pedaços de frutas para os visitantes, essa prática também é registrada por alguns observadores em seus comentários. A disponibilização de alimentos como frutas e sementes, em jardins e quintais é um comportamento crescente e amplamente registrado nesses websites de ciência cidadã, muitas são as ofertas de banana, mamão e maçã, frutas com grande aceitação por parte do Tucanuçu. Esse comportamento tem crescido à medida que as aparições dessa ave se tornam mais frequentes, é natural que quanto mais se é oferecido, mais aves retornem para usufruir do alimento deixado à disposição. Apesar dos relatos e dos registros, ainda não há dados a respeito de ser uma prática maléfica ou não para as aves frugívoras, o fato é que são recorrentes e atraem mais representantes das espécies eventualmente.

É válido realizar uma comparação em relação ao mapa de distribuição da espécie realizado em 1974 e o mapa disponível em 2023 na plataforma WikiAves com base nas observações. Observa-se que a grande maioria das observações foram feitas nas regiões sul e sudeste do país, tais registros não são oriundos de regiões de Cerrado, mas sim de Mata Atlântica, bioma que não é natural da espécie. Também é possível identificar a movimentação de redistribuição em relação ao ano de 1974 que era concentrada no centro-oeste do país.

Figura 2: Distribuição geográfica do *Ramphastos toco* em 1974



Fonte: Haffer J. 1974

Figura 3: Distribuição geográfica do *Ramphastos toco* em 2023



Fonte: WikiAves

Quanto a conservação, A União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) é uma organização que possui a mais abrangente fonte de informação sobre o estado global de conservação de espécies animais, plantas e fungos. A IUCN publica a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, chamando a atenção das autoridades governamentais, pesquisadores e a sociedade em geral sobre o estado de conservação de suas espécies nativas. A Lista Vermelha, ao informar os dados de conservação, serve como um alerta sobre a constante perda de biodiversidade verificada na Terra. Com esses dados, é possível embasar a luta por políticas de conservação e tentar impedir a extinção de várias espécies. Na Lista, o *Ramphastos Toco* possui classificação LC (Least Concern) que significa “Pouco Preocupante”, em outras palavras, comparado as demais espécies avaliadas pela organização, o Tucanuçu não apresenta risco de extinção.

Entretanto, dentre as aves oriundas do Cerrado, o Tucanuçu é uma das aves mais visadas pelo comércio ilegal. A Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites), assinada pelo Brasil em 1975, visa regular de forma eficaz o comércio de espécies da fauna e flora, prevenindo-as do perigo de extinção, quando a ameaça for o comércio internacional. A Convenção inclui cerca de 5.950 espécies de animais protegidos distribuídos em três anexos/apêndices, agrupadas de acordo com seu grau de ameaça. O *Ramphastos toco* encontra-se listado no segundo apêndice, isso significa que embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes esteja sujeito a regulamentação rigorosa.

O Tucanuçu também aparece no Guia de Identificação de Aves Traficadas no Brasil publicado em 2016 pela Polícia Federal em conjunto com o Ministério da Justiça e a Diretoria Técnico-Científica da Polícia Federal, o guia ilustra cento e oitenta espécies de aves silvestres nativas com maior frequência no tráfico além de conter informações importantes sobre padrão de anilhas oficiais do IBAMA, procedimentos para suspeita de venda ilegal, informações ecológicas e morfológicas sobre as espécies e dicas de como identificar fraudes em vendas de animais silvestres.

Uma pesquisa realizada pela bióloga Amanda Morgerot Aguiar, publicada pela UNESC em dezembro de 2021, investigou o comércio de animais silvestres em páginas da internet do Brasil, nessa busca ela encontrou dois espécimes de *Ramphastos Toco* sendo comercializadas de forma ilegal pelo valor de um mil e duzentos reais cada (R\$ 1.200,00).

O livro Protocolo Experimental para Soltura e Monitoramento de Aves Vítimas do Comércio Ilegal de Animais Silvestres no Estado de São Paulo publicado em 2017 pela Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil-SAVE Brasil em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, publicou que os órgãos CRAS/PET e DEPAVE-3 recebem anualmente exemplares da família Ramphastidae recolhidos de comercialização ilegal. Até meados de 2013 o CRAS/PET havia recebido 133 indivíduos de Ramphastos Toco, sendo um dos mais comuns nas apreensões.

Atualmente não há, no Brasil, uma campanha de conscientização, fiscalização ou regulamentação específica para o Tucanuçu, porém algumas campanhas de Educação Ambiental são realizadas independentes de órgãos governamentais, abrangendo toda a fauna do Cerrado, como é o caso do “Projeto Voar – conservando as aves do cerrado: uma experiência da Educação de Jovens e Adultos interventiva na Educação Ambiental”. O projeto foi implementado em 2019, para gerar sensibilização sobre a importância ecológica das aves na preservação do Bioma Cerrado, e foi realizado pelo Centro Educacional 04 de Sobradinho (DF) em parceria com a Pós-graduação do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília. Os alunos (crianças e adultos) participaram de uma série de atividades teóricas e práticas a fim de conscientizá-los a respeito do impacto negativo que o comércio ilegal causa no ecossistema e como é prejudicial para a ecologia das espécies.

4 CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados e no estudo das referências bibliográficas nota-se que há um processo de redistribuição da espécie *Ramphastos toco* das áreas de mata aberta do Cerrado brasileiro para regiões urbanizadas das regiões sudeste e sul do Brasil, atrelados a destruição de seu habitat natural, disposição de alimentos palatáveis para a espécie, sua capacidade de adaptação em locais abertos e por provável pressão de captura ilegal e não regulamentada. Tem se tornado mais frequente a visualização dessa espécie em locais exclusivamente residenciais, como condomínios, em grandes metrópoles de regiões que naturalmente não eram habitadas por essa ave, e seria necessário estudos mais aprofundados com maior número de dados e maior tempo de observação para ser possível avaliar quais seriam as consequências e impactos dessa mudança de habitat para a ecologia e comportamento da espécie.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. M. **COMÉRCIO DE ANIMAIS SILVESTRES EM PÁGINAS DA INTERNET DO BRASIL**. 2021.

Apêndices | CITES. Disponível em: <<https://cites.org/esp/app/appendices.php>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BORLAUG, N. E. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: BAILEY, R. (Ed.). **Global warming and other eco-myths**. Roseville: Competitive Enterprise Institute, 2002. p. 2960.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006. v. 2

Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites). Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/cites-e-comercio-exterior/cites>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

CORDEIRO DE LUCA, A. et al. **PROTOCOLO EXPERIMENTAL PARA SOLTURA E MONITORAMENTO DE AVES VÍTIMAS DO COMÉRCIO ILEGAL DE ANIMAIS SILVESTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO**. São Paulo: SMA/SAVE Brasil, 2017

FRANÇA, L. F.; RAGUSA-NETTO, J.; PAIVA, L. V. DE. **Consumo de frutos e abundância de Tucano Toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul**. *Biota Neotropica*, v. 9, n2, p. 125–130, jun. 2

HAFFER, J. 1974. **Avian speciation in tropical South America, with a systematic survey of the toucans (*Ramphastidae*) and jacamars (*Galbulidae*)**. *Publ Nuttall Orn Club*.14:1-390.

JOSÉ VIANA COSTA, F; REJANE GOMES MONTEIRO K. **Guia de identificação de aves traficadas no Brasil**. Florianópolis: BECONN, Produção de Conteúdo, 2016.

MOGAMI DELGADO, S. PROJETO VOAR – CONSERVANDO AS AVES DO CERRADO: UMA EXPERIÊNCIA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS INTERVENTIVA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Em: CÉZAR AMORIM DE OLIVEIRA, M.; DE SOUZA CARDOSO, N.; RABELO DE LIMA, J. (Eds.). **Itinerários de resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia**. [s.l.] Editora Realize, 2021.

PIMENTA, T. **Por que temos visto mais tucanos nas cidades? Biólogo explica aumento de aparições | Terra da Gente | G1**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/09/28/entenda-por-que-o-tucano-toco-gosta-de-viver-na-selva-de-pedra.ghtml>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

PINTO, O. 1938. **Catálogo das aves do Brasil e lista dos exemplares que as representam no Museu Paulista. 1a parte: Aves não Passeriformes e Passeriformes não Oscines excluída a fam. Tyrannidae e seguintes**. *Rev Mus Paulista*.22:i-xviii + 1-566.

PINTO, O. 1978. **Novo catálogo das aves do Brasil, primeira parte - Aves não Passeriformes e Passeriformes não Oscines, com exclusão da família Tyrannidae**. São Paulo, Brazil: Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais. POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. [s.l.] Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994., 1994.

RODRIGUES, M. **A invasão dos tucanos tocos: uma hipótese**. Disponível em: <<https://oeco.org.br/analises/27139-a-invasao-dos-tucanos-tocos-uma-hipotese/>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SICK, H.; PACHECO, J. F. **Ornitologia brasileira**. [s.l.] Editora Nova Fronteira, 1997.

SCHUNCK, F.; ALVES, Â. R. **Jacques Cousteau: a importância de um parque urbano para a conservação das aves do município de São Paulo, sudeste do Brasil**. 2020.

RIBEIRO, Leonardo Barros; SILVA, Melissa Gogliath. **O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil**. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 59, n. 4, p. 4-5, 2007. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252007000400002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 Dec. 2022.

WHEELWRIGHT, N. et al. Tropical Fruit-Eating Birds and Their Food Plants: A Survey of a Costa Rican Lower Montane Forest. **Biotropica**, v. 16, 1 set. 1984.

WWF Brasil. Disponível em:

https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/cerrado/manifestodocerrado/ .

Acesso em: 13 dez. 20



ANÁLISE PRELIMINAR PARA PROPOSIÇÃO DE UM NOVO GÊNERO DE ARANHAS DA FAMÍLIA SALTICIDAE PARA O BIOMA MATA ATLÂNTICA

JEFFERSON ROBERTO BAHNERT SANTOS

RESUMO

O gênero *Noegus* atualmente contempla um grande número de espécies amplamente distribuídas da América Central a América do Sul. Ao analisarmos o material tipo e demais espécimes do gênero *Noegus* disponíveis em coleções de museus, observamos que os exemplares além de apresentarem variações intraespecíficas, um número pequeno de espécies do gênero difere quanto a determinadas características morfológicas que caracterizam sua diagnose. Com base nessas características morfológicas compartilhadas entre algumas espécies e sua distribuição geográfica estamos propondo um novo gênero de aranhas para a família Salticidae na região neotropical, bioma Mata Atlântica e ecótono. O material examinado pertence as instituições de pesquisa e foram solicitadas através de empréstimo. O estudo do gênero contou com revisão bibliográfica de publicações específicas do gênero e também dos gêneros que compõe a tribo Amycini. Para a análise utilizou-se microscópio estereoscópico e nele acoplado câmara clara e máquina fotográfica para serem feitos desenhos e imagens para melhor comparação e identificação de estruturas morfológicas. O estudo do gênero *Noegus*, está evidenciando que as espécies *N. australis*, *N. bidens* e *N. niveogularis* alocadas neste gênero e mais uma espécie nova para a ciência, todos originários de ecossistemas do bioma Mata Atlântica ou áreas de transição compartilham certas características morfológicas que diferem quando as características e ou medidas morfológicas do atual gênero. Para propor o novo gênero estamos reescrevendo as espécies já conhecidas, descrevendo as fêmeas dessas espécies e descrevendo uma espécie nova, além de fazer as ilustrações e imagens necessárias para a identificação e intensificar as sinapomorfias para o grupo. Com base nas características morfológicas acentuadas que permite fácil identificação, somados a análise futuras de imagens tiradas por microscopia eletrônica de varredura o gênero proposto inclui quatro machos e três fêmeas, constituída de quatro espécies e permitirá futuros estudos em lotes de coleções científicas e materiais a serem coletados aumentando a biodiversidade do bioma Mata Atlântica.

Palavras-chave: região neotropical; Amycini; Amycoida; *Noegus*; novo gênero

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Noegus* foi proposto por Simon (1900), para aranhas da família Salticidae. São aranhas pertencentes à subfamília Salticinae, clado Amycoida, tribo Amycini onde dos gêneros que compõe esta tribo é um dos que contam com maior número de espécies, apesar de acreditar-se que os números de espécies, hoje descritas, fazem parte de uma pequena fração da biodiversidade existente e que a tendência é aumentar quando se amplia o número de coletas (MADDISON, 2015). Atualmente o gênero *Noegus* conta com vinte e cinco espécies válidas e uma considerada *Nomen dubium* (NMBE, 2024).

O clado Amycoida tem como uma das suas características dominar a região da bacia amazônica (MADDISON, 2015). O gênero *Noegus*, tem a predominância da sua distribuição à bacia amazônica, contudo possui espécies distribuídas nas mais variadas áreas da região

neotropical, estando presente em todas as regiões do Brasil, sendo que algumas espécies alcançam uma grande área de dispersão.

Galiano (1968), na sua obra “Revision de los género *Acragas*, *Amycus*, *Encolpius*, *Hypaeus* y *Noegus*”, propôs uma chave dicotômica para identificações desses gêneros e também realizou a caracterização dos mesmos.

Ao analisarmos o material tipo das espécies do gênero *Noegus* e confrontarmos com a caracterização proposta por Galiano (1963, 1968), notamos que algumas espécies possuem diferenças das características citadas e somadas a novas características distintas encontradas, nos leva a propor um novo gênero dentro da tribo Amicyni.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O material examinado pertence às instituições: MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina; MCN: Museu de Ciências Naturais da Divisão de pesquisa e Coleções Científicas, Porto Alegre, Brasil; MCTP: Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil; MNHN: Museum National de Histoire Naturelle, Paris, França; MNRJ: Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; e MZSP: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

O material tipo e demais materiais das coleções científicas citadas foram examinados através de microscópio estereoscópico e comparados com as descrições e desenhos das publicações originais, além da análise em bibliografias especializadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A família Salticidae é considerada a maior família das aranhas, atualmente com 6654 espécies alocadas em 681 gêneros (NMBE, 2024). Esta grande diversidade exige uma notável organização e conhecimento da morfologia do corpo além dos detalhes das estruturas reprodutoras que definem as espécies.

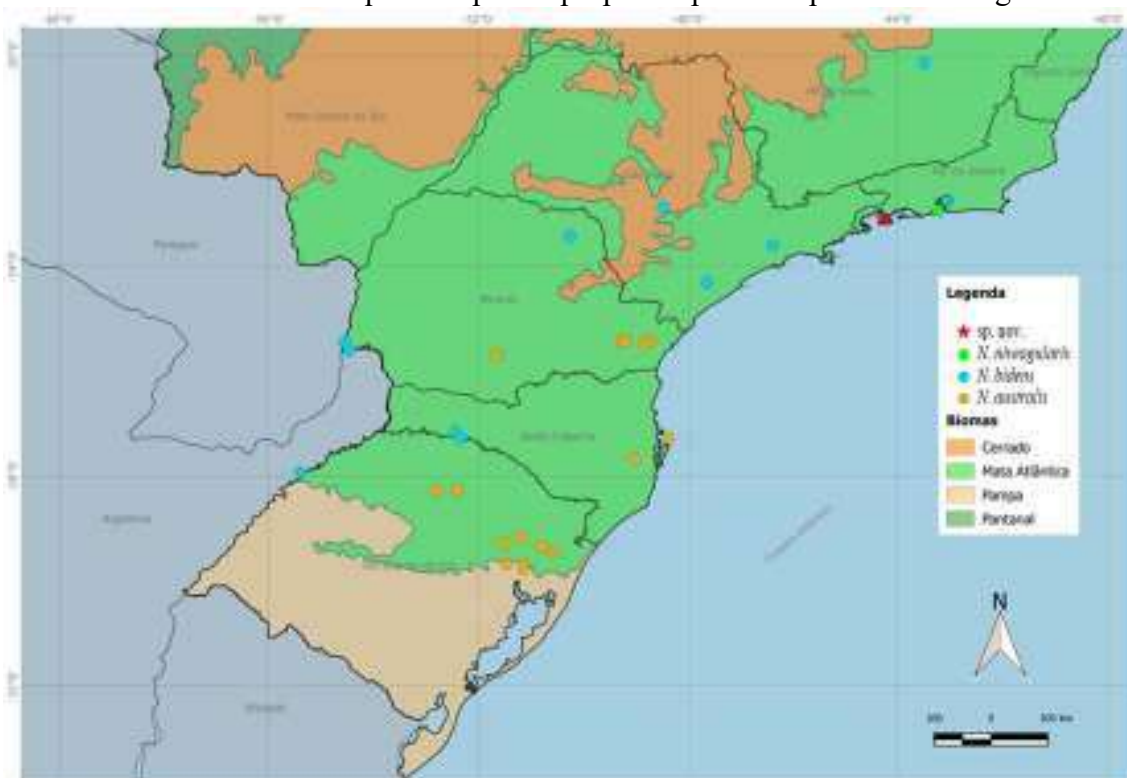
A subfamília Salticinae, tribo Amicyni compartilha caracteres como corpo translúcido, cefalotórax alto com estrias bem definidas, primeira fileira de olhos recurva, área ocular com o comprimento menor que a sua largura, terceiro par de pernas mais longo que o quarto e nos machos o clipeo é alto e possuem mastídio nas quelíceras que são pluridentadas (MADDISON, 2015). Características que são compartilhadas pelo gênero *Noegus* e pelo gênero proposto.

O gênero *Noegus* é reconhecido principalmente por apresentar um dente grande na base da promargem da quelícera seguido de um menor, podendo ser seguido por pequenos dentes, olhos médios posteriores mais próximos dos olhos laterais anteriores do que dos olhos laterais posteriores, palpo dos machos com címbio delgado e a tíbia sempre com apófises no dorso, que podem variar de tamanho e em número de uma ou duas, além da retromargem possuir uma apófise.

O gênero proposto conta com três espécies, hoje alocada no gênero *Noegus*. *N. australis* (Mello-Leitão, 1940), *N. bidens* Simon, 1900 e *N. niveogularis* Simon, 1900 e uma espécie nova para a ciência. Todas ocorrem no domínio do bioma mata Atlântica em diferentes formações de ecossistemas e em ecótonos (IBGE, 2004, MMA, 2022) (figura 1).

Ao fazermos a análise morfológica das características comuns as espécies propostas para o novo gênero e que não compartilham com o gênero *Noegus*, observa-se que o címbio não é delgado, possui a formação acentuada da saliência da borda retrolateral (SbrC), apófise retrolateral da tíbia (ATRL) bastante saliente, iniciando na base da tíbia (figura 2), clipeo igual ou menor que o raio do olho médio anterior (OMA), (figura 3).

Figura 1. Mapa da região sul do Brasil, com as localidades de coleta dos espécimes propostos para comporem o novo gênero. *N. australis*, *N. bidens*, *N. niveogularis* e sp nov., mostrando todos os locais de coletas das quatro espécies propostas para comporem o novo gênero.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004 (IBGE); Ministério do Meio Ambiente, 2022 (MMA)

Outra característica bastante visível é na genitália das fêmeas propostas para o novo gênero, onde se observa uma estrutura relativamente grande, provavelmente glandular logo abaixo do ducto de copulação (DC) (figura 4).

Figura 2. Cinco palpos em vista dorsal, mostrando as estruturas usadas na diagnose do gênero. Em a – *N. vulpio*, espécie tipo do gênero *Noegus* com características de címbio (Ci) delgado e apófise tibial retrolateral (ATRL) curta. Em b, c, d, e – Palpo das espécies propostas para o novo gênero, címbio grosso, com saliência da borda retrolateral do címbio (SbrC) estrutura bastante saliente que em conjunto com a apófise tibial dorsal (ATD) impede a torção para o dorso do címbio.

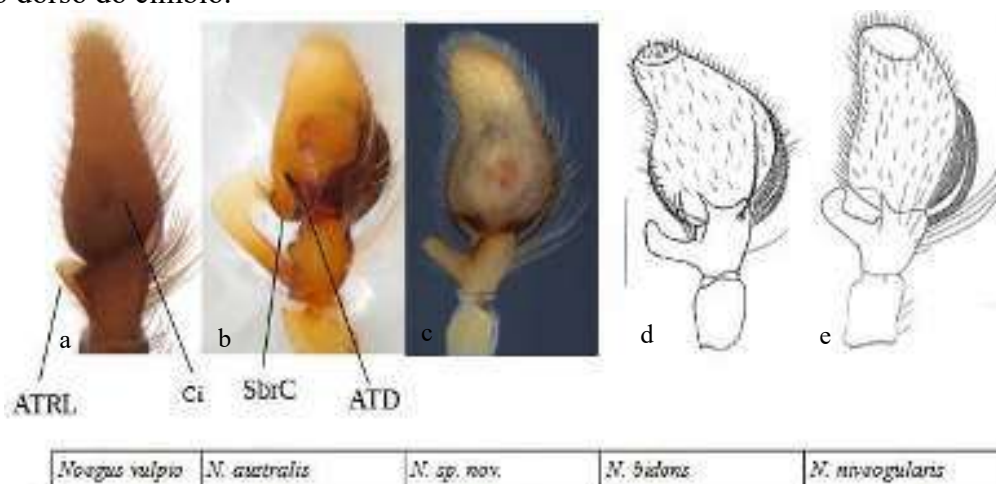
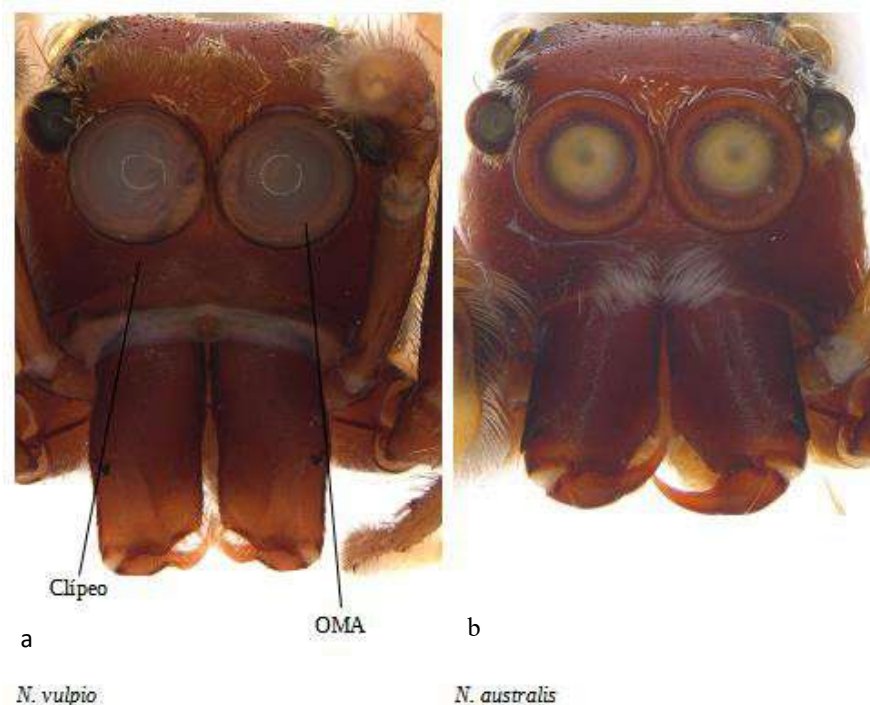
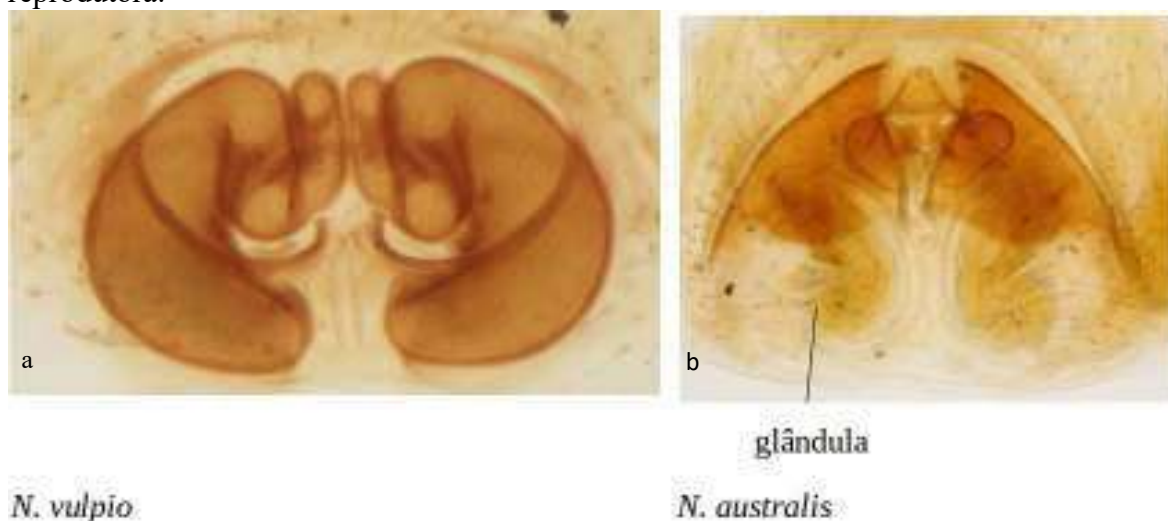


Figura 3. Face frontal do cefalotórax de machos, mostrando estruturas usadas na diagnose do gênero. a – *N. vulpio*, com o clipeo maior que o raio do olho médio anterior (OMA). b – *N. australis*, espécie proposta para o novo gênero com o clipeo menor que o raio do OMA.



Para a análise final da diagnose do novo gênero estão previsto a produção de imagens por microscopia eletrônica de varredura (MEV) da placa genital feminina, palpo masculino e quelícera.

Figura 4. Placa genital feminina em vista ventral. a – *N. vulpio*. b – *N. australis*, espécie proposta para o novo gênero com o uma grande estrutura (glândula?) logo abaixo da abertura reprodutora.



4 CONCLUSÃO

A base deste estudo em relação à proposição do gênero novo está suportada na análise de mais de noventa espécimes.

Os estudos com o material tipo e espécimes das coleções mencionadas do gênero *Noegus* em comparação com o material tipo das espécies propostas para o novo gênero estão

mostrando diferenças nos caracteres diagnósticos e habitats. Estudos futuros com MEV poderão aprofundar as diferenças.

Analisando os locais de origem dos espécimes do gênero proposto, conclui-se que os espécimes estão associados ao Bioma Mata Atlântica, com uma grande amplitude na latitude e variação de altitude, apesar de parecerem ter uma pequena distribuição em relação ao Bioma Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS

Galiano, M. E. 1963. Las especies americanas de arañas de la familia Salticidae descritas por Eugène Simon: Redescripciones basadas en los ejemplares típicos. **Physis**, 68 (23): 273-470.

Galiano, M. E. 1968. Revision de los géneros Acragas, Amycus, Encolpius, Hypaeus, Mago y Noegus (Salticidae, Araneae). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia**, 3 (2): 267-360.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. IBGE, 2004. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?edicao=16060&t=acesso-ao-produto> (acessada em 03/12/2023)

Maddison, W. P. 2015. A phylogenetic classification of jumping spiders (Araneae, Salticidae). **Journal of Arachnology**, 43:231-292.

Mello Leitão, C. F. de. 1940. Aranhas do Paraná. **Arquivos do Instituto Biológico**, 11: 235-257.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. MMA, 2022. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/mata-atlantica> (acessada em 10/05/2022).

NMBE - Natural History Museum Bern. **World Spider Catalog**. NMBE, 2024. Disponível em <http://www.wsc.nmbe.ch> (acessada em 07/01/2024).

Simon, E. 1900. Études Arachnologiques. Descriptions d'Espèces nouvelles d'Attidae. **Extrait des Annales de la Société Entomologique de France**, 69: 27-61.



INTRODUÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO INFANTIL: REFLEXÕES A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ILHABELA, LITORAL NORTE, SP

NATASHA CERETTI MARIA

RESUMO

A Educação Ambiental quando iniciada no Ensino Infantil permite que o processo de sensibilização ambiental ocorra de forma precoce facilitando a formação de um cidadão atuante e reflexivo sobre os problemas contemporâneos. Considerando a relevância da discussão torna-se de fundamental importância investigar como introduzir a Educação Ambiental na infância, refletindo sobre quais temas de relevância e práticas pedagógicas de sensibilização ambiental podem ser desenvolvidos pelos educadores com os estudantes dessa etapa. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo relatar uma experiência de Educação Ambiental, buscando discutir quais os temas e atividades pedagógicas puderam ser desenvolvidos com estudantes da Educação Infantil da rede municipal da Estância Balneária de Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo (SP), durante um Projeto de Meio Ambiente (integrado ao currículo escolar municipal) realizado no segundo semestre do ano de 2023 na Escola Municipal Professora Nilce Signorini, no bairro Portinho. O projeto teve como principal referência as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular para a inserção do Tema Contemporâneo Transversal Meio Ambiente no Ensino Infantil, sendo adaptado para a realidade local. As temáticas trabalhadas foram: Os quatro elementos da natureza (Ar, Água, Fogo e Terra), nos quais Ar e Água foram trabalhados em conjunto pelo ciclo da água e fenômenos atmosféricos; o elemento Fogo foi apresentado por lendas indígenas sobre sua origem; e para finalizar o elemento Terra foi dividido em ambiente marinho e terrestre, cada um com a sua biodiversidade. O ambiente marinho foi todo trabalhado com base na introdução da Cultura Oceânica no ambiente escolar. É de fundamental importância uma Educação Ambiental nos projetos de meio ambiente do currículo escolar municipal que busque a integração da diversidade socioecológica local, num entrelaçamento entre a cultura caiçara e o Bioma Mata Atlântica. Outra potencialidade importante é a integração da Cultura Oceânica junto ao currículo escolar da ilha. Todos os pontos levantados que puderam ser observados durante a execução do projeto são relevantes de serem pensados pela esfera municipal para serem inseridos na Educação Ambiental do Ensino Infantil podendo servir de referência para outros municípios.

Palavras-chave: meio ambiente; conservação ambiental; biodiversidade; atividades educativas; cultura oceânica

1 INTRODUÇÃO

A Educação ambiental (EA) é definida segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27 de 1999 como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, sendo um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e

modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Devido a EA ser um componente essencial no processo de formação integral dos indivíduos, se torna fundamental em todos os níveis de ensino, mas especialmente no Ensino Infantil (EI). Verderio (2021) argumenta que devido o EI se constituir a primeira etapa da educação básica objetivando a formação integral nos indivíduos, a inserção da EA nessa primeira etapa considera que quanto mais cedo se iniciar o processo de sensibilização ambiental do ser humano, mais chances ele terá de tornar-se um cidadão atuante e comprometido. Barros e Recena (2018) consideram que as crianças estão sempre dispostas a novos conhecimentos, informações e reflexões sobre os assuntos ligados a EA, tornando-os conscientes e atentos ao seu ambiente redor.

Considerando a relevância da discussão torna-se de fundamental importância investigar como introduzir a EA na EI, refletindo sobre quais temas de relevância e práticas pedagógicas de sensibilização ambiental podem ser desenvolvidos pelos educadores com os estudantes dessa etapa, e quais são as limitações e desafios encontrados durante o processo. No sentido de exemplificar o quadro teórico exposto, o presente trabalho tem como objetivo relatar uma experiência de EA, buscando discutir quais temas e atividades pedagógicas de sensibilização puderam ser desenvolvidos com alunos da Educação Infantil da rede municipal da Estância Balneária de Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo (SP), durante um Projeto de Meio Ambiente (integrado ao currículo escolar municipal) realizado no segundo semestre do ano de 2023 na Escola Municipal Professora Nilce Signorini, localizada na parte Sul da Ilha de São Sebastião (a maior integrante do arquipélago), no bairro Portinho.

2 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Esse relato de experiência parte de uma escola da rede municipal da Estância Balneária de Ilhabela no Litoral Norte de SP, a Escola Municipal Professora Nilce Signorini, localizada na parte sul da Ilha de São Sebastião, no bairro Portinho. Ilhabela é o único município brasileiro cujo território é formado por um arquipélago marítimo (Figura 1) com uma área total de 347,537 quilômetros quadrados. A área urbana do município localiza-se integralmente na Ilha de São Sebastião, e existem 18 núcleos de comunidades caiçaras tradicionais espalhadas pelo arquipélago, em locais de difícil acesso (SIMÕES, 2005).

Figura 1. Arquipélago de Ilhabela. Fonte: Google Maps



Uma característica marcante do arquipélago de Ilhabela é a predominância do bioma Mata Atlântica; declarada Reserva da Biosfera é protegida, em grande parte, pelo Parque Estadual de Ilhabela (PEI), abrangendo 77,6% do território do arquipélago (SIMÕES, 2005). Devido as suas características ambientais e diversidade sociocultural, Ilhabela se mostra um município com potencialidades únicas para o desenvolvimento de projetos que envolvem a EA.

Para atingir o objetivo proposto de discutir a introdução da EA no EI esse trabalho relata as escolhas temáticas e as atividades pedagógicas desenvolvidas no segundo semestre de 2023 no Projeto de Meio Ambiente para a primeira fase pré-escolar com crianças de 4 a 5 anos de idade, que foi ministrado pela autora do presente trabalho e docente do projeto. O Projeto de Meio Ambiente integra o currículo escolar municipal de Ilhabela, sendo ministrado ao EI e

Ensino Fundamental de 1º ao 9º ano, onde a temática ambiental é inserida como tema contemporâneo de forma transversal, integrada e interdisciplinar, seguindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Portanto, as escolhas temáticas para o desenvolvimento do Projeto de Meio Ambiente apresentado nesse trabalho considerou o Caderno Meio Ambiente da Série Temas Contemporâneos Transversais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com suas orientações para a EI, o qual divide o Tema Transversal Meio Ambiente em duas macroáreas: Educação Ambiental e Educação Ambiental para o Consumo (BRASIL, 2022) e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) (BRASIL, 1998), ambos sendo adaptados para a realidade ambiental e sociocultural do município de Ilhabela pela docente responsável. Outro documento importante de embasamento teórico para a execução do projeto foi o Kit Pedagógico “Cultura Oceânica Para Todos” elaborado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) (UNESCO, 2020).

Para a aprendizagem dos conteúdos curriculares selecionados foram aplicadas metodologias diferenciadas levando-se em consideração a imaginação, a criatividade e recursos lúdicos como os elementos da natureza, a literatura (língua oral e escrita), a comunicação, as artes plásticas, audiovisuais, a música, o movimento... buscou-se por atividades pedagógicas que desenvolvessem as crianças integralmente em seus aspectos físico, cognitivo, social, ambiental e espacial dosando momentos de concentração e ação. Como para as crianças a busca pelo conhecimento passa mais pelo brincar do que pela ação mental da formalização de conteúdos foram exploradas a promoção de experiências provocadoras, por meio de múltiplas linguagens, que instigassem a curiosidade delas. Outro fator importante de influência para as escolhas temáticas trabalhadas e das atividades pedagógicas desenvolvidas foi pensar os espaços escolares disponíveis, além da sala de aula, como o jardim e a horta pedagógica, que pode proporcionar para as crianças experiências de exploração do ambiente e conexão com a natureza.

O início do projeto se deu pela seleção da temática dos quatro elementos da natureza: Ar, Água, Fogo e Terra. O elemento Ar foi tratado em conjunto com o elemento Água, por meio dos fenômenos atmosféricos, como a formação das nuvens e do arco-íris. O elemento Água foi trabalhado com os alunos por meio da apresentação do Ciclo da Água, por meio de contação da história “Pingo de Chuva”; a apresentação do episódio do desenho Show da Luna “De onde vem a Chuva”, e por fim foi realizada uma atividade de colagem com os alunos sobre o ciclo da água e apresentado um quadro com as maneiras de economizá-la (Figuras 2, 3, 4 e 5).

Figuras. 2, 3, 4, e 5: Colagem Ciclo da Água, “Pingo de Chuva”, Painel Economia de Água e Painel “Se Eu Fosse Uma Nuvem”



Autoria: Natasha Ceretti Maria

Para a apresentação do elemento fogo foram contadas duas lendas indígenas sobre a origem do fogo com bonecos confeccionados com elementos da natureza (galhos e sementes), e por fim foi elaborada uma colagem com grãos de alimentos representando a importância do fogo para o seu cozimento (Figuras 6, 7 e 8). As lendas e histórias indígenas são pilares fundadores da diversidade da cultura brasileira e por meio de sua aprendizagem é possível se

obter uma diversidade de enredos e respostas para as mais diversas questões sobre a origem dos elementos do Universo, da Natureza e da Humanidade, por isso é tão importante essa temática estar presente em uma EA para o EI.

Figuras. 6, 7 e 8 Contação de lendas indígenas sobre a origem do fogo, bonecos de elementos naturais e colagem com grãos de alimentos



Autoria: Natasha Ceretti Maria

Na finalização do semestre o elemento Terra foi subdividido em duas temáticas. Esse elemento foi introduzido aos estudantes com a apresentação do Planeta Terra dividido entre os ambientes terrestre e marinho. Foram exibidos para os alunos vídeos da Terra vista do espaço. Dando continuidade com a divisão dos ambientes terrestre e marinho foram apresentadas a biodiversidade presente nos dois ambientes. Para abordar a biodiversidade marinha foi exibido aos alunos o desenho “Cora e os Corais”; a música “Deixa a Tartaruga Nadar” do Projeto Tamar; o vídeo “Poderosa Baleia Jubarte” e vídeos do fundo do mar mostrando a biodiversidade marinha. Foi enfatizado aos alunos os animais marinhos mais simbólicos, tanto do ponto de vista ambiental quanto sociocultural e turístico de Ilhabela. A partir dos vídeos os alunos realizaram as seguintes atividades: confecção de uma mandala com a biodiversidade marinha; confecção de um quadrinho com o ciclo de vida da tartaruga marinha e confecção de um cartão-postal da baleia jubarte Pipoca, ponto turístico da praia do Perequê (Figuras 9, 10, 11 e 12).

Figuras. 9, 10, 11 e 12 Mandalas de biodiversidade marinha, Quadrinhos com ciclo de vida da tartaruga marinha, Réplica da baleia jubarte “Pipoca” na praia do Perequê e Cartões postais estilizados pelos alunos inspirados na baleia jubarte “Pipoca”



Autoria: Natasha Ceretti Maria

O projeto seguiu com a apresentação aos alunos da importância do ambiente de mangue com a confecção de um caranguejo, animal símbolo desse ambiente e confecção de um quadrinho com a vegetação de jundu, representativa da vegetação de restinga do Bioma Mata Atlântica (ambos ambientes presentes em Ilhabela e simbólicos frente a importância de sua preservação) (Figuras 13, 14, 15 e 16).

Figuras. 13, 14, 15 e 16 Vegetação de mangue na praia do Perequê, Caranguejos representativos do ambiente mangue feitos pelos alunos, Flor de jundu na vegetação de restinga na Barra Velha, Quadrinhos de jundu sendo feitos pelos alunos.



Autoria: Natasha Ceretti Maria

O projeto de biodiversidade marinha foi finalizado com a conscientização sobre a poluição marinha com a apresentação de um painel aos alunos com lixo retirado da praia do Portinho (próxima da escola) e de um cartaz sobre coleta seletiva junto com as cores dos lixos para a coleta seletiva e reciclagem. Buscou-se por meio da inserção do ambiente marinho e sua biodiversidade inserir atividades em consonância com os princípios e objetivos propostos pela “Cultura Oceânica”, tendo como base o Kit Pedagógico “Cultura Oceânica Para Todos” elaborado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) (Figuras 17, 18, 19 e 20).

Figuras. 17, 18, 19 e 20 Mural poluição marinha, Painel lixos retirados da Praia do Portinho, Cartaz cores da coleta seletiva, Colagem separação dos lixos por cores



Autoria: Natasha Ceretti Maria

O ambiente terrestre e sua biodiversidade foi inserido com a apresentação do grupo dos insetos, o qual foi apresentado aos alunos de maneira lúdica com insetos confeccionados com tampinhas de garrafa pet. Como atividades foram realizados dois quadros de insetários (um de insetos e outro somente de borboletas); confecção de borboleta com o ciclo de vida do inseto que foi realizado em conjunto com a leitura do livro “A Primavera da Lagarta” de Ruth Rocha. Como complemento ao projeto sobre biodiversidade terrestre foi supervisionada a brincadeira “Encontre no Jardim” utilizando a horta da escola como recurso de apoio pedagógico para encontrar bichinhos de jardim. Após a apresentação dos insetos foi introduzido o grupo das plantas. Como atividade prática foi realizada um plantio com as crianças de sementes de girassol na horta da escola com a apresentação da diversidade de plantas presente nela, onde as crianças puderam experienciar suas cores, formas, texturas e sabores (Figuras 21, 22, 23 e 24).

Figuras. 21, 22, 23 e 24 Insetos confeccionados com tampinhas de garrafa, Insetos sendo apresentados aos alunos, Plantio de sementes de girassol na horta da escola, alunos observando um caramujo.



Autoria: Natasha Ceretti Maria

Para finalizar o ano foi apresentado o grupo das aves, bastante representativo nas atividades de educação ambiental e ecoturismo presentes na ilha. Com o auxílio do livro “Pequeno Guia de Aves de Ilhabela” elaborado com ilustrações de alunos do ensino fundamental da escola Professor José Benedito de Moraes, foram mostradas aos alunos as aves da Mata Atlântica simbólicas em Ilhabela (Figuras 25 e 26).

Figuras. 25 e 26 Livro “Pequeno Guia de Aves de Ilhabela” e Apresentação das aves **Autoria:** Natasha Ceretti Maria e Hugo de Sousa



3 DISCUSSÃO

A escolha de se iniciar o projeto pelos quatro elementos da natureza se deu por essa temática ser contemplada pelo BNCC, e principalmente por ser o elemento central de formação de toda natureza e da própria natureza interna humana, assim como considerado de que “Terra, Água, Ar e Fogo estão por toda parte, são forças vitais que compõe toda a natureza e estão fora e dentro de nós...”, portanto conectar a criança com os 4 elementos é conectá-la com a sua própria essência (MOREIRA, 2018).

Durante a execução de todas as atividades pedagógicas foi possível observar grande participação e curiosidade pelos temas. Em algumas temáticas havia conhecimentos prévios por parte das crianças, principalmente sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade; ambiente esse que faz parte do cotidiano das crianças. No entanto houve também um desconhecimento de alguns temas, principalmente os referentes a flora local. Ao abordar os ambientes de mangue e restinga presentes na paisagem da ilha havia um completo desconhecimento por parte dos estudantes sobre suas vegetações e sua importância ecológica.

As temáticas e atividades desenvolvidas nesse relato de experiência, onde o educador cria situações de aprendizagem com ludicidade corroboram com a importância de se introduzir a EA transversalmente no currículo do EI, pois facilita a sensibilização, ensinando desde cedo a importância de preservar o meio ambiente, despertando autonomia, criticidade, responsabilidade e o desenvolvimento de competências que irão contribuir para a mudanças de

comportamentos e atitudes em relação aos problemas ambientais, assim como enfatizado por Silva e Raggi (2019).

4 CONCLUSÃO

Em apenas um semestre não foi possível integrar ao projeto todos os elementos culturais e ambientais presentes na ilha, mas dentro do trabalho realizado é fundamental frisar a importância de se ter uma EA nos projetos de meio ambiente do currículo escolar municipal que busque a integração da diversidade socioecológica local, num entrelaçamento entre a cultura caiçara e a biodiversidade do Bioma Mata Atlântica. Outra questão fundamental é a potencialidade da ilha para a integração da Cultura Oceânica junto ao currículo escolar. Todos os pontos levantados que puderam ser observados durante a execução do projeto são importantes de serem pensados pela esfera municipal para que as crianças da ilha possam aprender desde cedo a riqueza local e a importância de sua preservação como patrimônio.

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe pedagógica e direção da Escola Nilce Signorini por todo apoio na execução do projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Caderno Meio Ambiente**. 2022. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/cadernos_tematicos/caderno_meio_ambiente_consolidado_v_final_27092022.pdf. Acesso: 04/02/2024.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/rnei_vol1.pdf. Acesso: 04/02/2024.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 04/02/2024.

BARROS, L. V. R., RECENA, M. C. P. Conscientizar os alunos da educação infantil sobre a importância de preservar o meio ambiente. **Educação Ambiental em Ação**, n.61. 2018.

MOREIRA, L. Q. R. Brincando com os 4 elementos da natureza: água, fogo, terra e ar. **Educação Ambiental em Ação**. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. **Cultura Oceânica para todos**. 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>. Acesso em: 04/02/2024.

SILVA, V. C. M., RAGGI, D. G. Educação ambiental com atividades lúdicas no ensino infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.25, Jul. 2019.

SIMÕES, N. **Uma viagem pela história do arquipélago de Ilhabela**. 2. Ed. São Paulo: Noovha América, 2014.

VERDERIO, L. A. P. O desenvolvimento da educação ambiental na educação infantil: importância e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.16, n.1, Fev. 2021.



LEI Nº 7.173, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1983

ISABELLY NOVAES FONTES; AISHA FERREIRA DE ANDRADE CARVALHO; JÚLIA BATISTA VALLE; LORENA PINHEIRO DOS SANTOS; MARIA CLARA DANTAS ALMEIDA

RESUMO

O presente artigo tem por finalidade apresentar a Lei 7.173, de 14 de Dezembro de 1983, que tem o propósito de estabelecer diretrizes para o funcionamento legal dos jardins zoológicos. Esses espaços têm como alvo educar a população e preservar a biodiversidade, conservando as espécies. Em vista disso, encontramos nesse trabalho a necessidade da exploração da temática sobre os zoológicos, analisando a sua origem e evolução até os dias de hoje como forma de ampliar o conhecimento sobre a lei. Ressalta-se que no passado, os jardins zoológicos tinham o objetivo de expor em coleções os animais exóticos para a demonstração de poder. Ao perder as influências da monarquia, percebeu-se a necessidade de criar locais de visitação pública visando o lucro. Devido à grande perda de animais silvestres e exóticos na Segunda Guerra Mundial, houve o carecimento de preservar as espécies restantes, necessitando da transformação desses espaços em cativeiros que possibilitassem a sua preservação. Em contrapartida, os zoológicos atualmente servem como ambientes de acolhimento às espécies impossibilitadas de retornar à natureza. Apesar de muitas opiniões controversas, os jardins zoológicos se mostram necessários na reabilitação de animais retirados da natureza de forma ilegal. Sendo assim, fica evidente que os zoológicos são de extrema importância na distribuição de informações que, conseqüentemente, aumentam a compreensão da população com relação a preservação dos animais silvestres, com o propósito de evitar que esses continuem sendo abusados.

Palavras-chave: zoológico; preservação; animais selvagens; conscientização; educação ambiental

1 INTRODUÇÃO

A origem dos jardins zoológicos se deu na Europa, visando a exposição de animais exóticos como demonstração das riquezas. Com o passar do tempo, a monarquia deixou de financiar essas coleções de animais e os empresários viram a oportunidade de investir em espaços modernos para que a população tivesse acesso, mediante pagamento (DIAS, 2003).

A lei 7.173/83 permite o funcionamento dos zoológicos afim de garantir que as pessoas adquiram conhecimento tendo contato com os animais silvestres que não podem voltar ao seu local de origem. Além disso, o zoológico salva a biodiversidade, protege o meio ambiente, salva espécies ameaçadas de extinção ou consideradas extintas, trazendo-os para um ambiente que vai defender a sua segurança (LEI Nº 7.173, 1983).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a pesquisa e construção desta revisão de literatura utilizamos artigos, revistas,

textos dissertativos e TCC.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO: SURGIMENTO DO ZOOLOGICO

Os zoológicos surgiram na Europa no século XV, tendo como principal objetivo a exposição e coleção de animais exóticos. Nessa época, os jardins zoológicos não possuíam essa nomenclatura, sendo chamados de “coleções em cativeiro de animais selvagens” e eram locais que poderiam ser usufruídos apenas pelos mais ricos e influentes, servindo para a ostentação e poder. Com a perda das influências monárquicas europeias no século XIX, esses animais passaram a ser vendidos para empresários e comerciantes que enxergaram a oportunidade de criar zoológicos modernos que permitissem o acesso à visitação pública, através de pagamentos de ingressos (DIAS, 2003).

Devido às preocupações com relação ao bem-estar dos animais, foram desenvolvidas melhorias, como a evolução dos espaços que antes eram barras de ferro e foram substituídas por ambientes mais parecidos com o seu habitat natural, diminuindo comportamentos lesivos e alguns problemas de saúde (ZENI, 2006). Com a criação do zoológico de Viena em 1752, os zoológicos passaram a ser abertos ao público. Para que isso fosse possível, eram necessários recursos financeiros que possibilitassem a manutenção adequada desses ambientes (WAZA, 2005). No século XVIII, os zoológicos passaram a ser vistos como centros de pesquisas com interesse na conservação e bem-estar dos animais (KNOWLES, 2003).

Na atualidade, esses parques zoológicos são configurados como locais para a recreação, se preocupando com a conservação das espécies, a pesquisa e estudos científicos visando a observação do comportamento, reprodução dos animais em risco de extinção e a possibilidade de o público conhecer os animais, utilizando de projetos de Educação Ambiental que tem como objetivo a conscientização da população (FIGUEIREDO, 2001).

O primeiro zoológico do Brasil surgiu em 1895, sendo o Museu Emílio Goeldi, que iniciou uma pequena coleção de animais silvestres da Amazônia (MENDES, 2014). Com a criação da Sociedade de Zoológicos do Brasil (SBZ), ocorreram algumas mudanças, como a realização de congressos que permitiam a troca de informações (ZENI, 2006) e o desenvolvimento de trabalhos para unir e fortalecer os zoológicos brasileiros. Dessa forma, os zoológicos passaram a buscar novas maneiras de educar a população e preservar a biodiversidade (MENDES, 2014).

3.1 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM ZOOLOGICOS

Os zoológicos, incluindo os brasileiros, prezam pela qualidade de vida dos animais silvestres. A maioria deles utiliza várias práticas, como o enriquecimento ambiental que é de grande importância e pode acontecer de várias formas, como o enriquecimento físico, que está relacionado à estrutura do recinto e ao ambiente com o qual os animais vivem. Também é importante na conservação dos jardins zoológicos por introduzir a educação ambiental, permitindo que os visitantes observem os animais em seu comportamento natural. (DOMINGUEZ, 2007).

O enriquecimento ambiental tem a capacidade de reduzir o estresse, prevenir o surgimento de comportamentos anormais ou promover o tratamento de tais comportamentos na vida cativeiro e auxilia em reintroduções das espécies na natureza (MILITÃO, 2008). Um exemplo da aplicação do enriquecimento ambiental em zoológicos pode ser observado no Parque Zoobotânico Getúlio Vargas, em Salvador, um dos zoológicos com o maior número de nascimentos entre os anos de 2009 e 2010 (PZS, 2013).

Existem ainda outras possibilidades de técnicas baratas e relativamente fáceis de serem aplicadas, sendo necessário criatividade e atenção aos critérios de segurança, como os itens

artificiais atóxicos; os itens usados não devem facilitar a fuga ou causar ferimentos nos animais e não podem ser arremessados pelos animais, ferindo dessa forma os visitantes (DOMINGUEZ,2008).

3.2 A IMPORTÂNCIA DO ZOOLOGICO NA CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES

Os zoológicos são importantes na conservação das espécies, no entretenimento do público e na contribuição para a pesquisa e educação. Na conservação das espécies, alguns zoológicos armazenam material genético das espécies ameaçadas de extinção, para que futuramente possam voltar ao seu habitat natural. De acordo com a Instrução Normativa do IBAMA 169 de 2008, diversos zoológicos são considerados centros de conservação que possuem o objetivo de preservar determinadas espécies (são chamadas de conservação *ex situ* - quando se conserva a espécie fora do seu local natural de origem ou a conservação *in situ* - conservação da área que a espécie já vive, para garantir a continuação da sobrevivência e se replicando naquela região) (PEREIRA, et al. 2021).

3.3 BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS

Os zoológicos ensinam e estimulam as pessoas a apreciar os animais silvestres, motivando-as a querer proteger os animais e as fazendo reconhecer o papel dos zoológicos na preservação de espécies ameaçadas de extinção, trazendo os animais silvestres para um ambiente seguro, ajudando a reabilitar a vida selvagem e receber animais exóticos que já foram criados em casas ou cativeiros não aptos para cuidar deles (MAUÉS, 2019). Também são desenvolvidos programas de criação de espécies ameaçadas de extinção. Além disso, um bom zoológico fornece um habitat enriquecido onde os animais nunca ficam entediados ou estressados, são bem cuidados e tem bastante espaço (PEREIRA, et al. 2021).

Com relação aos malefícios, pode-se observar a quebra dos laços entre as gerações de animais, quando os indivíduos são vendidos ou trocados e enviados para outros zoológicos (muitos não devolvem os animais para a natureza). Ademais, os animais selvagens podem desenvolver neuroses e outras doenças em cativeiro devido ao tédio e estresse, podendo até mesmo quebrarem as jaulas e fugirem ou haver a tentativa de fuga. Em suma, zoológicos e aquários muitas vezes mantêm animais exóticos em ambientes inadequados às necessidades de cada espécie (LUZARDI, 2016).

Os animais podem ficar incomodados com a movimentação do público, ocasionando uma mudança de comportamento, como, andar em círculos. Além do mais, alguns visitantes dão alimentos que não são viáveis para os animais, tendo até mesmo o risco de os mesmos caírem dentro das jaulas (ARAGÃO, 2014).

4 CONCLUSÃO

Portanto, evidencia-se que os jardins zoológicos contribuem na conservação das espécies silvestres. Contudo, mesmo com o respaldo da lei para o funcionamento desses locais, ainda se observa que nem todos possuem estrutura para manter esses animais e acabam por diminuir a sua qualidade de vida. Sendo assim, fica evidente a necessidade de fiscalização para garantir o cumprimento das normas, para que os zoológicos continuem sendo um local destinado à preservação das espécies em risco de extinção.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Georgia. **Percepção ambiental de visitantes do zoológico de Brasília-DF. Universidade Federal De Santa Catarina Centro De Ciências Agrárias Programa De PósGraduação Em Agroecossistemas. Florianópolis-SC 2014.**

BRASIL. LEI Nº7.173, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1983. Presidência da República. **Dispõe sobre o estabelecimento e funcionamento de jardins zoológicos e dá outras providencias.** Brasília, em 14 de dezembro de 1983; 162º da Independência e 95º da República.

DIAS, José. **Zoológicos e a pesquisa científica.** Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2003.

DOMINGUEZ, T. N. **Enriquecimento Ambiental em Zoológicos** – Instituto de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, 2008.

FIGUEIREDO, I. C. S. Citado por Grasiely Costa em: Educação Ambiental - **Experiências dos Zoológicos Brasileiros.** Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Julho a dezembro de 2004.

J. M. KNOWLES. **Zoos and a century of change.** International Zoo Yearbook 28:28-34. 2003.

LUZARDI, Clarice. **Da necessária abolição dos zoológicos: perspectivas desde a constituição Federal de 1988** – TCC. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

MAUÉS, Ely. MALINE, Carla. **O Zoológico Como Questão Sociocientífica.** Revista Brasileira De Educação Básica – RBEB, 2019.

MENDES, Paula. **Percepção ambiental no zoológico de Pomerode** - TCC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias, curso de Zootecnia. Florianópolis - SC, 2014.

MILITÃO, C. **Enriquecimento Ambiental** – Escola profissional agrícola. Portugal, 2008.

OLNEY, Peter. WAZA (World Association of Zoos and Aquariums) **Building a Future for Wildlife - The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy.** Página 11. Berne, Switzerland, 2005. © WAZA 2005 ISBN 3-033-00427-X.

PARQUE ZOOBOTÂNICO DE SALVADOR, 2013.

PEREIRA, Letícia. SILVA, Luana. ABRANTES, Gabriela. XAVIER, Lorella. NUNES, Rafaela. SCHERER, Anderson. **Importância do zoológico na conservação das espécies.**

Pubvet. Universidade Anhembi Morumbi. 03 de dezembro de 2021.

ZENI, Ana. BARBOSA, Daniela. **Percepção ambiental no zoológico Pomerode sob a óptica de visitantes e funcionários.** Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Departamento de Ciências Naturais, 2006.



ORGANOFOSFORADO UTILIZADO EM PSICULTURA INDUZ ALTERAÇÕES HISTOPATOLÓGICAS NO FÍGADO DE PINTADOS

EDUARDO LIBANIO REIS SANTOS; JEFFESSON DE OLIVEIRA-LIMA; SANDRO ESTEVAN MORON

Introdução: Triclorfon (TCF) (dimetil 2,2,2, triclora-1-hidroximetilfosfonato) é um inseticida e acaricida organofosforado solúvel em água, presente em diversos medicamentos que combatem a presença de parasitas em peixes de produção, ornamentais e diversas outras espécies animais. É um organofosforado capaz de inibir a Acetilcolinesterase (AChE) das terminações nervosas do parasita. Por isso, o efeito predominante neste local fica sendo o da Acetilcolina (ACh), a qual provocará a morte do parasita por paralisia espásmica. Entre os peixes de água doce, o *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes, Pimelodidae) conhecido como pintado, tem despertado o interesse de técnicos e piscicultores. Pela excelente qualidade de sua carne e pela esportividade para a pesca, o Pintado tem sido considerado um dos peixes mais nobres e de maior valor comercial do Brasil. **Objetivo:** Objetivou-se avaliar as alterações na morfologia do fígado de *P. corruscans* após exposição ao TCF em doses utilizadas por piscicultores. **Metodologia:** Os peixes foram distribuídos em cinco grupos em triplicata (n = 10 em cada grupo: 0,0; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0 mg/L) do produto comercial Neguvon®, por 96 h. As alterações histopatológicas no fígado foram analisadas em 10 fotomicrografias por peixes (n = 8) sob objetiva de 60x. As lesões foram classificadas pelo índice da lesão no órgão (IL_{org}), que é a multiplicação do fator de importância (Fi) da lesão pelo valor do escore (Sc): $IL_{org} = Fi \times Sc$. **Resultados:** Os animais expostos ao TCF apresentaram alterações significativas tais como: alterações na arquitetura hepática, congestão, aumento de substâncias intracelulares, hipertrofia de hepatócitos e dos núcleos, além de necrose focal. O índice de lesão hepática mostrou o comprometimento da arquitetura hepática nas concentrações de 0,25, 0,5 e 1,0 mg/L. **Conclusão:** Este estudo mostrou que a utilização do TCF acima de 0,25 mg/L promove alterações histopatológicas nos fígados dos pintados. Demonstrando assim uma consequência direta, ligada ao uso indiscriminado deste pesticida contra parasitas na aquicultura e consequentemente dificultando o alcance de parâmetros de produção desejáveis como taxas de crescimento e ganho de peso dos peixes, além de impor um risco biológico afetando o ambiente aquático.

Palavras-chave: TRICLORFON; INSETICIDA; ACARICIDA; HISTOPATOLOGIA; PSEUDOPLATYSTOMA CORRUSCANS.