

MARCIA DE FATIMA INACIO
[Organizadora]



BIOLOGIA e MEIO AMBIENTE:

princípios, conceitos e práticas


AYA EDITORA
2023



Marcia de Fatima Inacio

[Organizadora]

Biologia e Meio Ambiente:

princípios, conceitos e práticas

Ponta Grossa

2023

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizadora

Prof.ª Dr.ª Marcia de Fatima Inacio

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências Biológicas

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva
Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza
Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa
Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos
Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega
Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva
Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira
Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig
Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos
Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva
Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso
Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão
Faculdade Santa Helena

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior
Universidade Federal de Roraima

Prof.º Me. Jorge Soistak
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti
Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim
Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap
Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues
Universidade Norte do Paraná

Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa
Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes
*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus
Pauapebas*

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira
Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail
Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros
Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda
Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues
Instituto Federal de Santa Catarina

© 2023 - AYA Editora - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas nos capítulos deste Livro, bem como as opiniões neles emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião desta editora.

B6155 Biologia e meio ambiente: princípios, conceitos e práticas [recurso eletrônico]. / Marcia de Fatima Inacio (organizadora). -- Ponta Grossa: Aya, 2023. 120 p.
v.1

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN: 978-65-5379-248-7
DOI: 10.47573/aya.5379.2.184

1. Biologia. 2. Botânica. 3. Biodiversidade. 4. Florestas - Conservação. 5. Gestão ambiental. 6. Impacto ambiental. I. Inacio, Marcia de Fatima . II. Título

CDD: 570

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53
Fone: +55 42 3086-3131
WhatsApp: +55 42 99906-0630
E-mail: contato@ayaeditora.com.br
Site: <https://ayaeditora.com.br>
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

Apresentação9

01

Recuperação da Mata Ciliar do Rio dos Macacos: avaliação do desenvolvimento de *Ceiba speciosa* A.St.-Hil. *Ravenna*, *Andira anthelmia* (Vell.) Benth. e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr10

Marcia de Fatima Inacio
Ana Clara dos Santos de Oliveira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.1

02

Levantamento de Avifauna em área de lazer e preservação de nascentes em perímetro rural do município de nova Brasilândia D' Oeste, Rondônia...21

Leidiane da Silva
Renato da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.2

03

Análise do desenvolvimento de oito espécies de Mata Atlântica cultivadas em área degradada no Rio de Janeiro-RJ, considerando seu grupo ecológico32

Marcia de Fatima Inacio
Suellen da Silva Feitosa
Ricardo de Castro Souza Junior
Ulisses Carvalho de Souza
Lorrayne Oliveira de Souza
Anna Carina Antunes e Defaveri
Ygor Jessé Ramos
Sonia Cristina de Souza Pantoja
Marco Antonio Epifanio

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.3

04

Contribuições científicas de mulheres botânicas na cidade do Rio de Janeiro desde o período colonial: um olhar sobre a história e a botânica42

Lyara de Lima Nascimento
Lorraynne Oliveira de Souza
Anna Carina Antunes e Defaveri
Ygor Jessé Ramos
Marcia de Fatima Inacio
Sonia Cristina de Souza Pantoja

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.4

05

Desvendando a Botânica: a perspectiva dos alunos de iniciação científica sobre o reino vegetal.....50

Jaqueline Mendes da Silva
Anna Carina Antunes e Defaveri
Ygor Jessé Ramos
Lorraynne Oliveira de Souza
Marcia de Fatima Inacio
Sonia Cristina de Souza Pantoja

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.5

06

Biodiversidade e química de produtos naturais: análise de conteúdo de uma proposta de esforço para o estudo interdisciplinar brasileiro59

Ygor Jessé Ramos
Lorraynne Oliveira de Souza
Anna Carina Antunes e Defaveri
Marcia de Fatima Inacio
Davyson de Lima Moreira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.6

07

Conhecimento de escolares acerca da relação entre impactos ambientais e surgimento de pandemias.....69

Ana Carolina de Moura Pereira
Jaqueline Silva Moura
Maria Lucélia Gomes
Francisco Ivanildo de Sousa
Tatiana Santos Andrade

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.7

08

Tornando o conhecimento científico acessível: o papel dos mediadores em herbários brasileiros abertos à visitação84

Natan Sousa Melo
Anna Carina Antunes e Defaveri
Ygor Jessé Ramos
Lorraynne Oliveira de Souza
Marcia de Fatima Inacio
Sonia Cristina de Souza Pantoja

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.8

09

Caracterização das lesões e acometimentos fisiológicos de acidentes ofídicos em equinos91

Taciano Couto Guimarães

DOI: 10.47573/aya.5379.2.184.9

Organizadora..... 114

Índice Remissivo 115

Apresentação

É com grande entusiasmo que apresentamos o livro *'Biologia e Meio Ambiente: princípios, conceitos e práticas'*. Esta obra reúne um conjunto abrangente de conhecimentos e perspectivas sobre a relação entre a biologia e o meio ambiente, abordando uma ampla gama de temas essenciais para compreendermos e agirmos em prol da conservação e sustentabilidade do nosso planeta.

Nos nove capítulos que compõem este livro, os leitores terão a oportunidade de explorar diversas áreas da biologia e meio ambiente, mergulhando em questões históricas, científicas, práticas e sociais. Desde as valiosas contribuições científicas de mulheres botânicas na cidade do Rio de Janeiro durante o período colonial, até a análise do desenvolvimento de espécies de Mata Atlântica cultivadas em áreas degradadas, cada capítulo oferece uma abordagem única e relevante.

Através de um olhar atento e atualizado, investigaremos o fascinante mundo da botânica e sua importância para a compreensão e conservação do reino vegetal. Também exploraremos a acessibilidade do conhecimento científico em herbários brasileiros e o papel crucial dos mediadores nesse processo. Um ponto importante a se observar é a importância social desse conhecimento para jovens envolvidos em iniciação científica e a tradução da linguagem acadêmica para o público em geral.

A biodiversidade e a química dos produtos naturais serão investigadas, evidenciando a interdisciplinaridade presente no estudo desses recursos. Além disso, abordaremos a recuperação de matas ciliares e a avaliação do desenvolvimento de espécies nativas, como *Ceiba speciosa*, *Andira anthelmia* e *Piptadenia gonoacantha*.

Com um enfoque na saúde animal, o livro também apresenta a caracterização das lesões e acometimentos fisiológicos de acidentes ofídicos em equinos. Em seguida, direcionamos nosso olhar para a avifauna, realizando um levantamento em uma área de lazer e preservação de nascentes em Nova Brasilândia D'Oeste, Rondônia.

Por fim, a relação entre os impactos ambientais e o surgimento de pandemias é explorada, destacando o conhecimento de escolares nesse contexto crucial.

Esperamos que esta obra seja uma fonte inspiradora de conhecimento, incentivando a reflexão e a ação em prol da conservação ambiental. *'Biologia e Meio Ambiente: princípios, conceitos e práticas'* é um convite para que cada um de nós assuma a responsabilidade de proteger e preservar a riqueza da vida em nosso planeta.

Boa leitura!

Prof.^a Dr.^a Marcia de Fatima Inacio



**Recuperação da Mata Ciliar do
Rio dos Macacos: avaliação do
desenvolvimento de *Ceiba speciosa*
A.St.-Hil. *Ravenna*, *Andira anthelmia*
(Vell.) Benth. e *Piptadenia gonoacantha*
(Mart.) J.F.Macbr**

Marcia de Fatima Inacio

PhD. Agronomia-Ciências do Solo- Educadora do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Ana Clara dos Santos de Oliveira

Discente do Colégio Pedro II, Campus São Cristóvão, RJ.

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.1

RESUMO

O Rio dos Macacos nasce dentro de uma conservada mata na Serra da Carioca, Floresta da Tijuca, RJ. Ao longo do seu caminho até a Lagoa Rodrigo de Freitas ele passa por uma área bastante antropizada e com sinais visíveis de desmatamento e despejo de resíduos. No seu terço final entra no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, desaguando na Lagoa. No ano de 2009 foi implementado o projeto “Ações para Restauração da Mata Ciliar do Rio dos Macacos”, que plantou cerca mil mudas de cinquenta e seis espécies nativas da Mata Atlântica. Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento da mata ciliar formada foram tomadas medidas dendrométricas (Diâmetro Altura do Peito (DAP), Altura Total (AT) e Diâmetro de Copa (DC) de três espécies (Ceiba speciosa A.St.-Hil. Ravenna, Andira anthelmia (Vell.) Benth e Piptadenia gonoacantha (MaJ.F.Macbr.). A espécie que apresentou maior DAP e AT foi Ceiba speciosa A.St.-Hil. Ravenna, com 21,96 centímetros e 9,25 de metros respectivamente, já o maior DC médio coube a Andira anthelmia (Vell.) Benth com 4,4 metros. Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr. Apresentou os menores valores de DAP (9,4 centímetros), AT (5,8 metros) e DC (1,8 metros), possivelmente devido ao desenvolvimento simultâneo com espécies de crescimento mais rápido. Os dados foram comparados a outros plantios presentes em latitude e longitude similar e apontaram para um plantio de sucesso. Na área revegetada há a formação de uma mata com sub bosque e presença de pequenos animais ressaltando a importância de se manter ou recompor vegetações ciliares.

Palavras-chave: mata ciliar. mensuração florestal. recuperação ecológica.

ABSTRACT

The Rio dos Macacos rises within a conserved forest in the Serra da Carioca-Floresta da Tijuca, RJ. Along its way to Lagoa Rodrigo de Freitas, first it passes through an area that has been heavily anthropized and with visible signs of deforestation and waste disposal. In its final third, it enters the Botanical Garden of Rio de Janeiro, flowing into the Lagoon. In 2009, the project “Actions for the Restoration of the Riparian Forest of Rio dos Macacos” was implemented, which planted around one thousand seedlings of fifty-six native species of the Atlantic Forest. With the objective of evaluating the development of the riparian forest formed, dendrometric measurements were taken (Breast Height Diameter (DBH), Total Height (AT) and Crown Diameter (DC) of three species (Ceiba speciosa A.St.-Hil. Ravenna, Andira anthelmia (Vell.) Benth and Piptadenia gonoacantha (MaJ.F.Macbr.). The species that presented the highest DAP and AT was Ceiba speciosa A.St.-Hil. Ravenna, with 21.96 cm and 9.25 cm of meters respectively, while the largest average DC was Andira anthelmia (Vell.) Benth with 4.4 meters. 8 meters) and DC (1.8 meters), possibly due to simultaneous development with faster-growing species. The data were compared to other plantations present at similar latitude and longitude and pointed to a successful plantation. In the revegetated area there is a formation of a forest with undergrowth and the presence of small animals, highlighting the importance of maintaining or restoring riparian vegetation.

Keywords: riparian forest. forest measurement6. ecological recovery.

INTRODUÇÃO

A vegetação presente nas margens de cursos d'água como nascentes, lagos, rios e riachos é comumente chamada de mata ciliar. Outros termos também denominam essa forma de vegetação como, “florestas ripárias, matas de galeria, florestas beiradeiras, florestas ripícolas e florestas ribeirinhas” (MARTINS, 2001). Elas são fundamentais para a manutenção dos processos hidrológicos e ecológicos, além de contribuírem para a sobrevivência da fauna através de corredores ecológicos que permitem o fluxo gênico entre ambiente aquático e terrestre (CASTRO, 2017).

Segundo a legislação brasileira, a mata ciliar pode ser considerada uma área de preservação permanente (APP), pois a mesma tem o intuito de preservar a biodiversidade e controlar ciclos que fazem parte do ecossistema terrestre e aquático, por isso ela deve ser protegida e caso seja degradada deve-se buscar um processo de recuperação. Quando há a remoção dessa mata pode haver um grande desequilíbrio ecológico no local degradado, sua remoção diminui toda a vida de plantas e de animais do rio ao enfraquecer a cadeia alimentar (CARPANEZZI, 2000).

Mesmo com uma lei de proteção e diversos estudos mostrando que há processos de transporte de substâncias que são realizados exclusivamente pelas zonas ripárias, o homem continua a descuidar de seu patrimônio e com isso contribui para sua degradação. Ademais, sem essa vegetação o solo fica exposto podendo ocorrer a erosão das encostas e o assoreamento de rios. As consequências desses fatores podem afetar diretamente a população local, visto que, os sedimentos acumulados podem fazer os corpos d'água transbordarem, alagamentos. Tendo como base todos esses fatores medidas de recomposição de mata ciliar são urgentes e necessárias, assim como a avaliação do desenvolvimento das áreas já implantadas (BASTOS *et al.*, 2014).

O Rio dos Macacos possui um curso de 4,6 km nasce em uma área verde e bastante conservada nos contrafortes da Serra da Carioca e percorre um trecho de floresta até que chega na parte mais baixa, onde há uma área bastante antropizada, com forte ocupação urbana a altura da comunidade do Horto, pouco depois o cruza o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro indo desaguar na Lagoa Rodrigo de Freitas (MIGUEZ *et al.*, 2012, GOUVEIA, 2007).

O processo de urbanização gera intensas modificações no meio ambiente ao longo do tempo e isso tem atingido o Rio dos macacos, afetando suas características naturais ao longo do seu percurso (CUNHA E LUCAS, 2007). A retirada da vegetação prejudica o ecossistema além de favorecer desbarrancamentos e assoreamentos, sendo assim, é notório que a ausência da mata ciliar prejudica a manutenção da fauna e da flora e o bem-estar da população que vive próxima dessas zonas (CASTRO *et al.*, 2013). Mesmo essa informação sendo um fato o processo de degradação continua em muitas áreas devido a ações antrópicas como o desmatamento para expansão de áreas urbanas.

No ano de 2009, o Centro de Responsabilidade Sociambiental e pesquisadores do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro conduziram um projeto intitulado “Ações para Restauração da Mata Ciliar do Rio dos Macacos”. O Trabalho citado esperava que através do plantio de mudas de árvores nativas da Mata Atlântica se iniciasse um processo de recuperação de áreas desnudas e degradadas às margens do rio dos Macacos (MELO E PEREIRA,

2013). O plantio cumpriu seu objetivo de revegetar a área, em espaços desnudos surgiu uma verdadeira mata, que trouxe fauna e flora para o local. A pesquisa teve início no ano de 2009 e chegou à sua etapa final em 2017 contabilizando cerca de mil mudas plantadas de cinquenta e seis espécies diferentes.

Não menos importante que a implantação de um plantio é a sua manutenção e a aferição do sucesso deste, dados como surgimento de fauna, serrapilheira e incremento alcançado pelas espécies retratam o seu desenvolvimento. Em muitos casos a implantação é feita não respeitando a adequação de espécies ou não recebe manutenção adequada e os resultados não são satisfatórios. A fim de se avaliar parte dos resultados do plantio realizado anteriormente às margens do Rio dos Macacos, esse projeto objetiva quantificar através de medidas dendrométricas o desenvolvimento de três espécies plantadas às margens do Rio dos Macacos.

OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento de um trecho de Mata Ciliar do Rio dos Macacos implantada anteriormente através do projeto “Ações Para restauração da mata ciliar do Rio dos Macacos”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aferir o Diâmetro à Altura do Peito (DAP), Diâmetro da Copa (DC) e Altura Total (AT) de três *Ceiba speciosa* A.St.-Hil. *Ravenna*, *Andira anthelmia* (Vell.) Benth. e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.
- Avaliar presença de sub-bosque;
- Verificar a presença de Serrapilheira;
- Verificar a presença de problemas fitossanitários.

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

A área estudada faz parte da mata presente na encosta do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e localiza-se nas margens do Rio dos Macacos o qual se encontra na latitude de 22°57'59" S e longitude de 43°13'12" W. Pertence ao bioma Mata Atlântica, clima tropical atlântico com altos índices pluviométricos no outono e no inverno. Sua vegetação é densa de grande porte o que cria um microclima em seu interior sempre úmido e sombreado.

O local onde foi realizado o plantio é uma floresta ombrófila densa, também conhecida como tropical pluvial. Ela possui uma vegetação fechada, perenifólia com folhas largas, as árvores podem chegar a 50 metros de altura. O Rio dos Macacos nasce na Serra da Carioca na Floresta da Tijuca em uma área de mata, percorre um trecho bastante antropizado, com várias residências que adentram o rio ao longo de uma via pública a partir do bairro do Horto Florestal. Dentro dos limites do Jardim Botânico do Rio de Janeiro ele volta a passar por uma pequena área verde e por fim deságua na Lagoa Rodrigo de Freitas. Todas as espécies inseridas na área

tinham na ocasião do plantio 0,6 m de altura, os diâmetros não foram mensurados.

Cadastramento das Árvores

A partir do início do plantio tomando-se como referencial a proximidade da sede do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro os indivíduos arbóreos receberam uma etiqueta plástica com um número de série. As etiquetas foram fixadas nas árvores com o auxílio de um grampo de cerca ou um cordão de arame galvanizado, dependendo do porte do vegetal a ser cadastrado. Para árvores com diâmetro superior a dez centímetros um grampo de cerca era fixado à altura do peito com ajuda de um martelo e posteriormente era colocada a etiqueta. Para árvores com diâmetro inferior a dez centímetros um pedaço de arame de cerca de 10 centímetros era preso no vegetal com ajuda de um alicate e a etiqueta fixada nele (Figura 1).

Figura 1 – Cadastramento de árvores plantadas em área de mata ciliar do Rio dos Macacos, Rio de Janeiro, RJ. (a) etiqueta fixada com grampo de cerca; (b) etiqueta fixada com arame galvanizado.

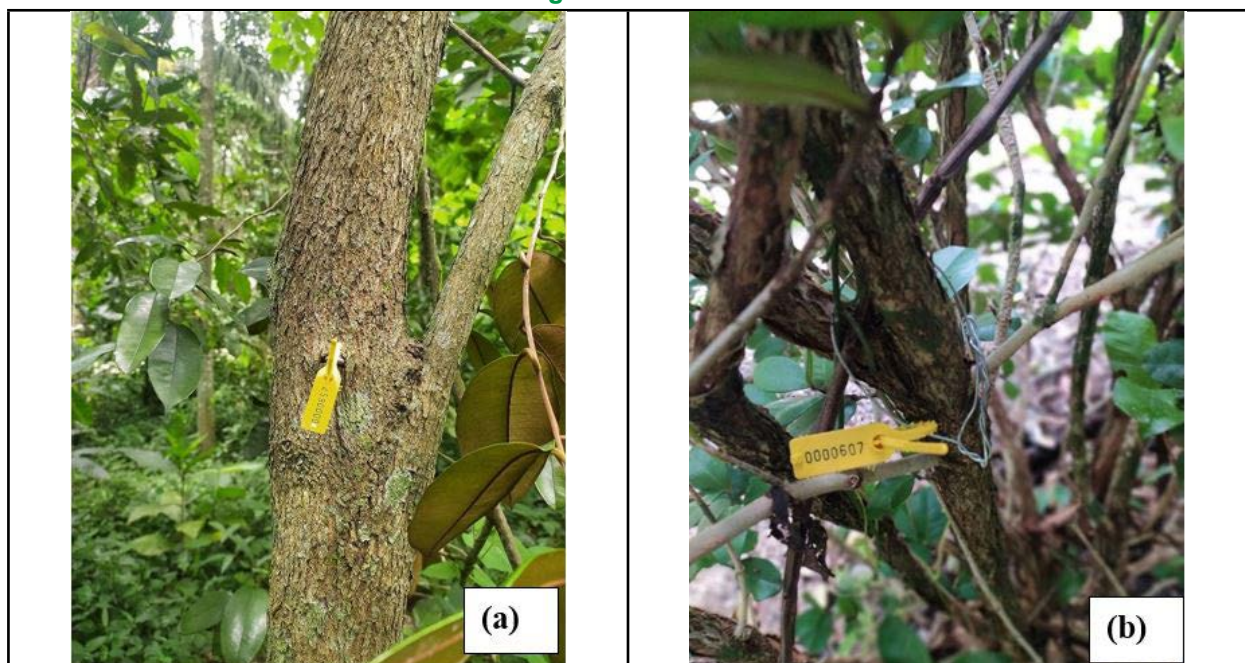


Foto: Marcia de Fatima Inacio

Tomada de medidas e planilhamento dos dados

Após isso, o número contido na etiqueta era reproduzido para a planilha e as medidas Diâmetro a Altura do Peito (DAP), Altura Total (AT), Diâmetro de Copa (DC) eram tomadas. Outras informações sobre o vegetal, tais como condições fitossanitárias ou sinais de podas drásticas, que se julgasse pertinente eram anotadas. A medida de DAP foi obtida através da mensuração da Circunferência na Altura do Peito (CAP) – 1,30 do nível do solo – que foi obtida com o auxílio de uma fita métrica (Figura 2). A partir desse dado o DAP foi calculado com o auxílio da fórmula: $DAP = CAP / \pi$. Para aferição da Altura Total (AT) foi utilizado o método expedito utilizando como parâmetro a altura de uma pessoa. O Diâmetro de Copa (DC) foi estimado com base na projeção da copa sobre o solo (CAMPOS E LEITE, 2013).

Figura 2 – Medição da CAP de uma das árvores cultivadas.



Foto: Marcia de Fatima Inacio

Seleção das espécies

Ceiba speciosa faz parte da família Malvaceae e é uma angiosperma, ela é comumente chamada de paineira, paina-de-seda, barriguda entre outros nomes (CARVALHO, 2003). Ela é uma espécie pioneira, o que significa que faz parte do grupo das espécies responsáveis por colonizar o ambiente. Esse tipo de estágio sucessional abrange plantas que apresentam grande número de sementes, precisam de luz para germinar, crescem rápido, todavia, têm um ciclo de vida curto (EMBRAPA, 2022). “A mesma apresenta mecanismos fisiológicos específicos que a tornam tolerante ao encharcamento, aparecendo com frequência em áreas ciliares”. Devido ao seu rápido crescimento e por não ser exigente ao tipo de solo, ela é muito recomendada para plantios de recuperação ambiental (PREISKORN *et al.*, 2009).

Andira anthelmia é da família Fabaceae e também é uma angiosperma, alguns de seus nomes populares são: anjelim-pedra, morcegueira, lombrigueira etc (CARVALHO, 2008). O anjelim-pedra é uma espécie secundária tardia, ou seja, desenvolvem-se após o estabelecimento das espécies pioneiras, por ser tardia elas têm um tempo de crescimento médio e ciclo de vida longo (EMBRAPA, 2022). A árvore se desenvolve melhor especialmente em solos úmidos com alta fertilidade e de textura argilosa (CARVALHO, 2008), por esse motivo, ela se encontra em principalmente áreas ciliares.

A *Piptadenia gonoacantha* pertence à família Mimosaceae, podemos encontra-la pelos nomes de pau-jacaré, angico, icarapé etc. Ela é denominada como uma espécie pioneira segundo o Manual de Identificação de Mudanças de Espécies Florestais (2022). Essa espécie tem sido utilizada para recuperação em terrenos erodidos e de baixa fertilidade. O pau-jacaré é uma planta gregária, isso quer dizer que ele nasce em grande quantidade num mesmo lugar, por isso, ela tem sucesso em sua reprodução (CARVALHO, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aferidos os dados de dez exemplares de paineira (*C. Speciosa*), oito de angelim pedra (*A. Anthelmia*) e seis de pau jacaré (*P. Gonoacantha*). A partir de então foi calculada a média aritmética para cada espécie e o desvio padrão. A paineira obteve as maiores médias de DAP e AT dentre as três espécies estudadas, atingindo um DAP médio de 21,96 centímetros e AT de 9,25 metros (Figuras 3 e 4). Um plantio realizado em 1994 na área serrana do Rio de Janeiro obteve como resultados, após 18 anos, um DAP médio entre 20 e 25 centímetros e AT com cerca de 11 a 12 metros (MORAES, 2012). Nosso resultados estão compatíveis com os encontrados pelo autor uma vez que temos um plantio 05 anos mais jovem.

O angelim pedra atingiu um valor médio de 6,5 metros de AT e 15,07 cm de DAP (Figuras 3 e 4) . Ao compararmos nossos dados com um Lorenzi (2002) que afirma que angelim-pedra pode chegar a 14 a 18 metros de AT e 40 a 50 centímetros de DAP em sua idade adulta consideramos esse crescimento baixo. Ademais, segundo Lorenzi (2002), árvores dessa espécie geralmente têm copas com folhas e galhos em abundância, entretanto, nossos exemplares com 13 anos estavam fora desse padrão com a média de DC medindo 4,29 metros. Possivelmente outras espécies de rápido crescimento estão se desenvolvendo próximo dele o que está inibindo seu amadurecimento, outra hipótese é que alguns dos exemplares podem ter sido atingidos por podas executadas pela light , uma vez que alguns exemplares se localizam debaixo da rede, o que influenciou de maneira negativa nas médias dos dados. O alto desvio padrão encontrado pela espécie (demostrando pela barra vertical no gráfico) corrobora com essa hipótese.

O pau-jacaré obteve os menores resultados nos três parâmetros analisados, DAP médio igual a 9,66 centímetros, AT igual a 5,67 metros e DC igual a 1,67 metros (Figuras 3, 4 e 5). Bastante inferior ao encontrado por Moraes (2012), que aferiu em plantas de 18 anos DAPs entre 23 e 27 centímetros e AT entre 15 e 17 metros. Por ser o pau jacaré uma espécie pioneira essa redução de insolação pode ter interferido no seu desenvolvimento.

Figura 3 – Médias e desvio padrão do DAP de *C. speciosa* (paineira), *A. Anthelmia* (angelim pedra) e *P. gonoacantha* (pau-jacaré).

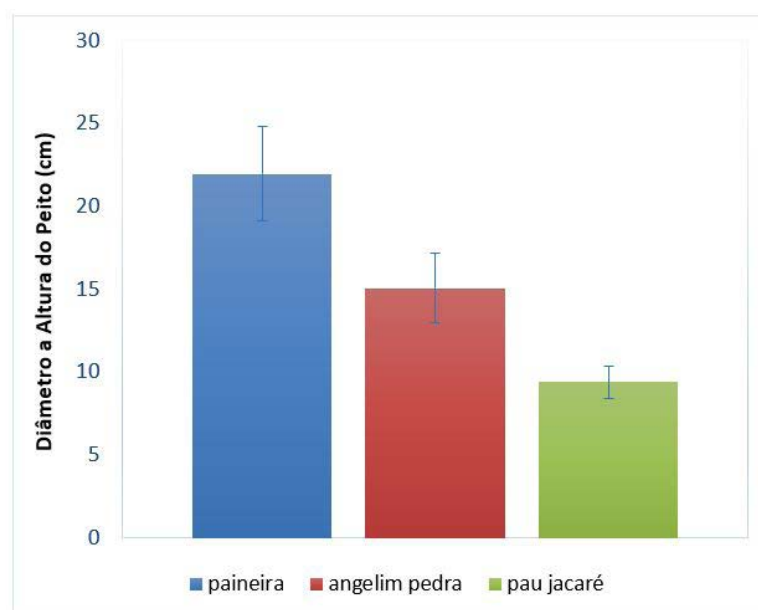


Figura 4 – Médias e desvio padrão do AT de *C. speciosa* (paineira), *A. Anthelmia* (angelim pedra) e *P. gonoacantha* (pau-jacaré).

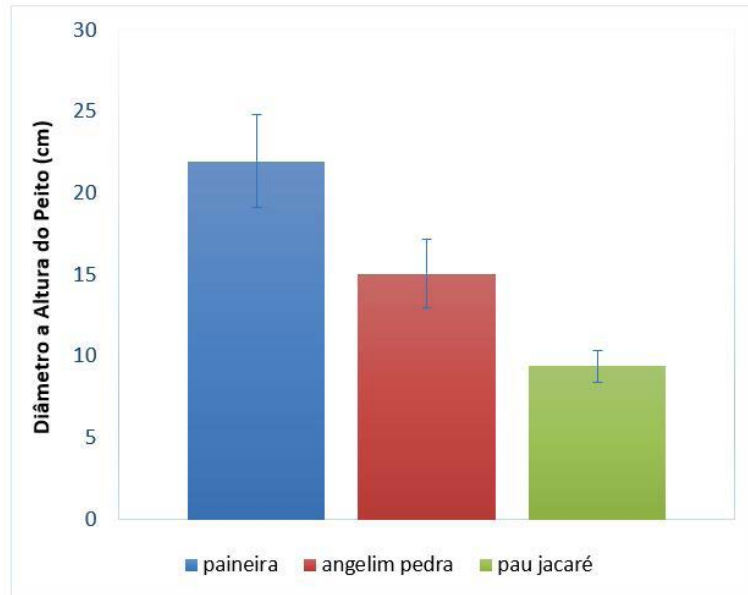
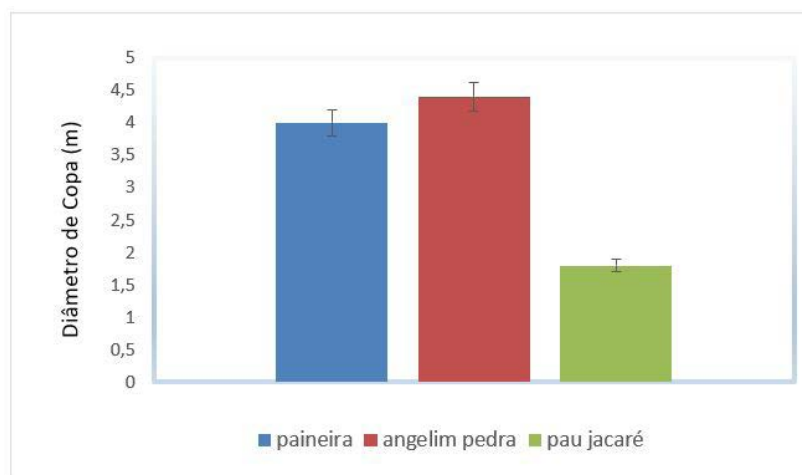


Figura 5 – Médias e desvio padrão do DC de *C. speciosa* (paineira), *A. Anthelmia* (angelim pedra) e *P. gonoacantha* (pau-jacaré).



Observamos in loco a presença maciça de espécies de maior porte se sobrepondo ao pau jacaré. Não apenas espécies arbóreas plantadas como também trepadeiras invasoras de diferentes espécies. Cabe observar que as mencionadas trepadeiras oportunistas se distribuem por todo o plantio, especialmente nas clareiras, áreas com maior entrada de luz (Figura 6). São espécies muito agressivas, de crescimento muito rápido. Em alguns casos ela se alastrava por toda a extensão das árvores impedindo a luz do sol de chegar até as folhas, dificultando desta forma a fotossíntese e provocando mau desenvolvimento e morte. Não foi detectada a presença de pragas e doenças.

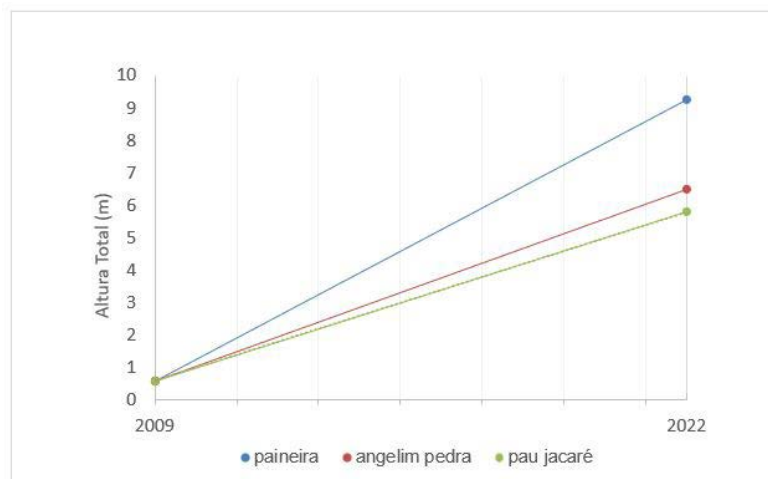
Figura 6 – Vegetação invasora sobre as árvores plantadas em área de Mata Ciliar do Rio dos Macacos.



Foto: Marcia de Fatima Inacio

Observando o gráfico comparativo de crescimento ficou evidente que o desenvolvimento das três espécies foi satisfatório e cumpriu seu papel de proteger o rio no trecho em que foi executado, uma vez que partido de uma altura de 0,6 m os exemplares chegaram a alguns metros (Figura 7).

Figura 7- Crescimento médio em altura da paineira, angelim pedra e pau jacaré cultivados na Mata Ciliar do Rio dos Macacos entre os anos de 2009 e 2022.



Após 13 anos desde o início do processo de recuperação das margens do Rio dos Macacos pudemos observar a formação de um sub-bosque na área do plantio, isto é, uma vegetação rasteira como pequenos arbustos, musgos, epífitas etc. Este é um ponto positivo encontrado, pois o sub-bosque é responsável por estabelecer a vegetação que compõe os estratos superiores da floresta, além disso, serve como habitat para diversas espécies como vermes, anfíbios, répteis etc.

Observou-se na área do plantio a presença de significativa de uma camada de serrapilheira indicando alta fertilidade do solo da mata devido a presença de matéria orgânica acumulada composta por folhas, galhos, sementes e frutos e restos de animais. Esse resíduo orgânico é

decomposto por microorganismos encontrados no solo, o que gera matéria orgânica responsável por nutrir a vegetação, ou seja, a serrapilheira proporciona uma ciclagem de nutrientes, fator muito importante para a manutenção da floresta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plantio realizado em 2009 nas margens do Rio dos Macacos do Rio de Janeiro foi fundamental para que a Mata Ciliar do Rio dos Macacos pudesse ser recuperada naquele trecho, assim como os estudos realizados atualmente foram importantes para que iniciasse o estabelecimento de padrões de desenvolvimento das espécies na área. Ademais, o objetivo de avaliar o incremento da vegetação foi alcançado, dessa forma foram obtidos bons resultados que apontaram para um plantio saudável e espécies promissoras como a paineira. A formação de serrapilheira e sub bosque são claros exemplos de uma mata em desenvolvimento.

A presença maciça de trepadeiras indicam a necessidade urgente de manejo para correção de um desequilíbrio anterior. Assim como o crescimento não tão satisfatório de espécies secundárias indicam a necessidade de se repensar a forma de inserção das mudas, talvez respeitando os padrões ecológicos sucessionais das espécies. Consideramos que o plantio cumpriu de forma excelente o seu papel de proteção do leito do Rio dos Macacos além de apontar novos caminhos. Consideramos também que o monitoramento deve prosseguir em intervalos menores de tempo a fim de gerar mais dados substanciais que sirvam de parâmetro para a recuperação de outros trechos do Rio dos Macacos e matas ciliares de outros rios.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, C. R. A.; INACIO, M.F.; MAGENTA, M.A.G. Recovery of Degraded Areas in the Guandu Sapê Naval Complex. Unisanta BioScience, Santos, v. 3, n. 4, p. 208-213, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/307/337>>. Acesso em: 16 maio de 2022.
- CAMPOS, J.C.C. e LEITE, H.G. Mensuração Florestal: Perguntas e Respostas. Viçosa, MG, Ed. UFV, 2013, 605 p .
- CARPANEZZI, A. A. Benefícios indiretos da floresta. In: GALVAO, A.P.M., (org.). Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 19-55. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105042/1/Cap2Beneficios0001.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2022.
- CARVALHO, P. Paineira. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília, DF: Embrapa, 2003, p. 693-698.
- CARVALHO, P. Pau-Jacaré - Piptadenia gonoacantha. Circular Técnica n. 91, Embrapa - CNPTIA, Dez. 2004
- CARVALHO, P. Angelim-Lombriga. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília, DF: Embrapa, 2008, p. 59-63.
- CASTRO, J. L. S.; FERNANDES, L.S.; FERREIRA, K.E.J.; TAVARES, M.S.A.; ANDRADE, J.B.L. Mata ciliar: Importância e funcionamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 8.,

2017, Campo Grande. Anais [...] Campo Grande: IBEAS, 2017. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/XI-016.pdf>>. Acesso em: 28 Mar. 2022.

CASTRO, M.; CASTRO, R.; SOUZA, C. A importância da Mata Ciliar no contexto da conservação do solo. *UniAraguaia*, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 230-241, ago., 2013. Disponível em: <<http://www.faculdearaguaia.edu.br/sipe/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/172/156>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

CUNHA, S. B.; LUCAS, L. M. Rede de drenagem urbana em área tropical. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 39 - 64, dez. 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74065>> . Acesso em: 18 abr. 2022.

EMBRAPA. Código Florestal: adequação ambiental da paisagem rural, c2022. Glossário. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/glossario>>. Acesso em: 9 jun. 2022

GOUVEIA, M. T. Rios dos Macacos: paisagens e personagens de um rio. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/jbrj/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/rio_macacos.pdf>. Acesso em: 30 Jun 2022.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MARTINS, S. V. Recuperação de matas ciliares. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 219 p.

MELO, V. A.; PEREIRA, S. T. Plantio e semeadura de espécies nativas em Mata Ciliar no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). In: Congresso Nacional de Botânica, 64., 2013, Belo Horizonte. Anais [...] Belo Horizonte: 2013. Disponível em: <<https://dtihost.sfo2.digitaloceanspaces.com/sbotanicab/64CNBot/resumo-ins18680-id6277.pdf>>. Acesso em: 16 maio de 2022.

MIGUEZ, M.; REZENDE, O.; VERÓL, A. Interações entre o rio dos macacos e a lagoa Rodrigo de Freitas sob a ótica dos problemas de drenagem urbana e ações integradas de revitalização ambiental. *Oecologia Australis*, v. 16, n. 3, p. 615-650, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/8228>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

MORAES, D. Crescimento de espécies florestais nativas e sua influência em atributos do solo, em Trajano de Moraes, RJ. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Rio de Janeiro, p. 66. 2012. Disponível em: <<https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/08/Daniel.pdf>>. Acesso em: 1 Jul. 2022.

PREISKORN, G. M.; PIMENTA, D.; AMAZONAS, N. T.; NAVE, A. G.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R., BELLOTTO, A.; CUNHA, M. C. de S.; Metodologia de restauração para fins de aproveitamento econômico (Reserva legal e Áreas agrícolas). In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; INSERNHAGEN, I.; Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal, São Paulo: LERF/ESALQ - Instituto BioAtlântica, 2009.



Levantamento de Avifauna em área de lazer e preservação de nascentes em perímetro rural do município de nova Brasilândia D' Oeste, Rondônia

Survey of Avifauna in leisure area and spring preservation in the rural perimeter of the municipality of nova Brasilândia D'oeste, Rondônia

Leidiane da Silva
Renato da Silva

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.2

RESUMO

As aves desempenham importante função no ecossistema, e conhecer mais sobre seus hábitos contribui para o conhecimento da biodiversidade e conservação do meio ambiente. Por isso este trabalho teve por objetivo identificar as espécies de aves encontradas em área de laser e preservação de nascentes em perímetro rural do município de Nova Brasilândia D'Oeste, Rondônia. Foram feitas observações de campo no período da manhã, tarde e algumas vezes à noite, no dia 23 de fevereiro de 2021 até o dia 23 de fevereiro de 2022. No qual foram identificadas 60 espécies de aves, distribuídas em 32 famílias sendo algumas migratórias outras endêmicas dos grupos de aves podemos destacar as araras vermelhas, araracangas, pica-paus, quiquiri. Também foi possível analisar a área, que contém mata, rios e plantações, onde foram identificadas pelo hábito alimentar espécies insetívoras, frugívoras, piscívoras, onívoras, carnívoras e necrófagos. O levantamento de Avifauna foi observado também as estações do ano em que as espécies foram encontradas percebendo que as estações de maior ocorrência das espécies e famílias dos grupos de aves ali existente. A importância deste estudo se refere a necessidade de conservar as espécies encontradas, para que possam ser realizadas mais pesquisas para conscientizar a população de Nova Brasilândia- RO e Região.

Palavras-chave: avifauna. perímetro rural. conservação. espécie. biodiversidade.

ABSTRACT

Birds play an important role in the ecosystem, and knowing more about their habits contributes to knowledge of biodiversity and environmental conservation. For this reason, this work aimed to identify the species of birds found in a laser area and preservation of springs in a rural perimeter of the municipality of Nova Brasilândia D'Oeste, Rondônia. Field observations were made in the morning, afternoon and sometimes at night, from February 23, 2021 to February 23, 2022. In which 60 species of birds were identified, distributed in 32 families, some migratory and others endemic to the groups of birds we can highlight the scarlet macaws, macaws, woodpeckers, quiquiri. It was also possible to analyze the area, which contains forest, rivers and plantations, where insectivorous, frugivorous, piscivorous, omnivorous, carnivorous and scavenger species were identified by their feeding habits. The survey of Avifauna was also observed the seasons of the year in which the species were found realizing that the stations of greater occurrence of the species and families of the groups of birds existing there. The importance of this study refers to the need to conserve the species found, so that more research can be carried out to raise awareness of the population of Nova Brasilândia-RO and Region.

Keywords: avifauna. rural perimeter. conservation. species. biodiversity.

INTRODUÇÃO

A diversidade das aves em um ecossistema encanta pela beleza de suas cores, cantos e formas. Que tem sido atrativo aos pesquisadores, como fonte da relação entre a conservação das espécies e as condições ambientais existentes em uma determinada região (SAVE BRASIL, 2022).

As aves desempenham uma grande importância para o meio ambiente, ao realizarem

o papel de dispersores de sementes, controles de pragas biológicas, e polinização das flores (CAMPANARO; FIORELINI, 2020). Além disso, também contribuem para o equilíbrio da cadeia alimentar do ecossistema, sendo consumidores e presas de outros animais (SÓ BIOLOGIA, 2022).

As aves favorecem o bem-estar ao ser humano, porque ajudam a controlar as pragas biológicas as aves contribuem para produtividade agrícola, estima-se que as aves ingerem entre 400 a 500 milhões de toneladas de insetos por ano, boa parte destes insetos poderiam colocar em risco toda a lavoura dos produtores rurais (DIANES, 2020).

A capacidade de voar das aves, favorece migração para ambientes mais favoráveis para sua sobrevivência e com boa oferta de alimentos, contribuindo assim para a dispersão de sementes ajudando recuperar áreas degradadas pelo desmatamento, pastagens, e entre outros fatores, que degradam as florestas. A falta das aves impossibilita o crescimento das vegetações nativas, muitas espécies dependem da ajuda dos pássaros para se manter no ecossistema. (FIGUEIREDO, 2022).

A ciência já comprovou que as aves são essenciais para a natureza, no processo da polinização, assim como as abelhas, e os beija-flores, são aves preferidas de algumas plantas, sem os beija-flores muitas das espécies de flores seriam afetadas ao comprometerem a reprodução das plantas e estabilidade das florestas (MATTER, 2017).

Apesar de aves desempenharem o importante papel no meio ambiente, muitas espécies estão ameaçadas de extinção. O Brasil é o segundo país do mundo no ranking de aves ameaçadas, são mais de 166 espécies (MENEGASSI, 2021). Estes números vêm crescendo, com os incêndios nas florestas Amazônica e no Pantanal, especialistas preveem uma redução ainda maior com o passar dos anos (ABREU; RIBEIRO, 2020).

Na Mata Atlântica, o bioma possui 210 espécies de aves vulneráveis, por motivo de redução do seu habitat. (MENEGASSI, 2022). A perda de habitat, caça, tráfico ilegal, incêndios nas florestas, são as razões pelas quais muitas espécies tem sofrido uma redução de suas populações, e estão desaparecendo. (MENEGASSI, 2022).

Segundo dados das pesquisas, como mostra o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2018, dos 234 táxons considerados ameaçados cerca de 68,4% do Brasil, em números temos: a Mata Atlântica (120) táxons e a Amazônia (65) táxons, o desmatamento e comercio ilegal são os principais vetores de ameaças as aves no Brasil.

A luz deste desafio, este trabalho objetivou realizar o levantamento de Avifauna em área de lazer e preservação de nascentes em perímetro rural do município de Nova Brasilândia d'Oeste, Rondônia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo com atividades de observação das aves foi realizada, no ano de 2021 no dia 23 de fevereiro até o dia 23 fevereiro de 2022. Em períodos matutino, vespertino e noturnos, na área rural de Nova Brasilândia D'Oeste, Rondônia.

O estudo foi realizado na propriedade rural situada na Linha 126 km 03 Norte, do municí-

pio de nova Brasilândia D'Oeste- RO (Figura1). O sitio possui áreas reservadas para pastagens e no local tem rios e represas, com mata.

As aves foram avistadas por método de procura ativa e também de forma ocasional. Utilizou-se pesquisas bibliográficas para identificação e nomenclatura o Guia de Aves FUNED Fundação Ezequiel Dias, e o Guia de Aves Mata Atlântica Paulista, entre outros, caderno para registros e anotações, binoculo (8x42), celular SAMSUNG J7 Pró para registrar fotos e gravar sons e vídeos, para identificar os sons da vocalização das aves foi utilizado o aplicativo BirdNet – Identificação de sons de aves.

Figura 1- Área onde foram realizadas o maior número de observação de campo.



Fonte: Google Maps, (2022).

EVIDENCIAÇÃO DOS RESULTADOS

Através da pesquisa foram registradas no total de 60 espécies de aves no local, distribuídas em 32 famílias, e as estações do ano em que predominaram no local, conforme mostra a tabela1. A identificação das aves, foi possível através das bibliografias e guias de aves, e assim ter informações sobre as espécies e seus hábitos alimentares, conforme (Gráfico1). E também mostrar as estações em que cada espécie predomina, pois, as estações influenciam no comportamento das aves.

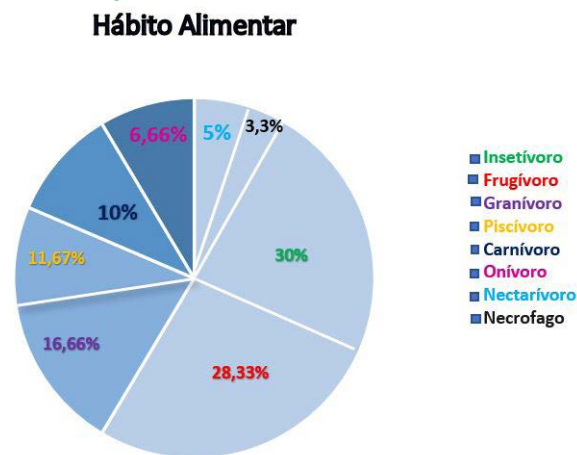
A propriedade Rural possui áreas reservadas para pastagens, possuem plantio de eucaliptos, tem tanques já foram utilizados para piscicultura rios e represas, o local encontra-se plantio de cacau e outras arvores frutíferas, e nativas, o que contribui para disponibilidade de alimentos para as aves.

Tabela 1- Descrição dos dados das espécies encontradas, levando em consideração família, espécie, nome comum e estações que as aves foram observadas.

FAMILIA/ESPÉCIES	NOME COMUM	VERÃO	OUTONO	INVERNO	PRIMAVERA
Podicipedidae/ <i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pompom	X	X	X	X
Cuculidae/ <i>Guira guira</i>	Anu-branco	X	X	X	X
Cuculidae/ <i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	X	X	X	
Charadriidae/ <i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	X	X	X	X
Columbidae/ <i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha- Roxa	X	X	X	X
Troglodytidae/ <i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	X	X	X	
Icteridae/ <i>Leistes militaris</i>	Polícia-inglesa-do-norte	X	X	X	X
Hirundinidae/ <i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	X	X	X	X
Thraupidae/ <i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	X	X		
Thraupidae/ <i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	X	X	X	
Rhynchocyclidae/ <i>Todirostrum maculatum</i>	Ferreirinho-estriado	X	X		
Icteridae/ <i>Psarocolius decumanus</i>	Japu		X	X	
Accipitridae/ <i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó		X	X	X
Cathartidae/ <i>Coragyps atratus</i>	Urubu-cabeça-preta	X	X	X	X
Passerellidae/ <i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico do Campo	X	X	X	X
Anatidae/ <i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato		X		X
Alcedinidae/ <i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	X	X		
Hirundinidae/ <i>Atticora fasciata</i>	Peitoril	X	X	X	
Ardeidae/ <i>Butorides striata</i>	Socozinho		X	X	
Thraupidae/ <i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-coqueiro		X	X	X
Psittacidae/ <i>Ara severus</i>	Maracanã-Guaçu		X	X	X
Picidae/ <i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca		X	X	X
Picidae/ <i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho		X	X	X
Tyrannidae/ <i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri		X	X	
Tyrannidae/ <i>Myiarchus tuberculifer</i>	Maria-cavaleira- pequena	X	X	X	X
B. chiriri/ <i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-ama-relo	X	X	X	X
Thraupidae/ <i>Thraupis episcopus</i>	Sanhaço-da-Amazônia		X		X
Psittacidae/ <i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha	X	X	X	X
Ardeidae/ <i>Ardea alba</i>	Garça-branca-Grande	X	X	X	X
Psittacidae/ <i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão- Maracanã	X	X	X	X
Psittacidae/ <i>Amazona ochrocephala</i>	Papagaio- Campeiro	X	X	X	X
Thraupidae/ <i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho		X	X	
Strigidae/ <i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	X	X	X	X
Passeridae/ <i>Passer domesticus</i>	Pardal	X	X		X
Tyrannidae/ <i>Machetornis rixosa</i>	Suiri- cavaleiro	X	X	X	
C. plancus/ <i>Caracara plancus</i>	Carcara	X	X		X
Jacanidae/ <i>Jacana jacana</i>	Jaçanã		X	X	X
Tyrannidae/ <i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	X	X	X	X
Icteridae/ <i>M. oryzivorus</i>	Iraúna- grande		X	X	
Bucconidae/ <i>Monasa nigrifrons</i>	Chora-chuva-preto	X	X	X	
Trochilidae/ <i>A. nigricollis</i>	Beija-flor-veste-preta		X		
Picidae/ <i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco		X	X	
Caprimulgidae/ <i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau		X	X	
Tyrannidae/ <i>Myiozetetes luteiventris</i>	Bem-te-vi-barulhento	X	X	X	X
Thamnophilidae/ <i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada		X		
Psittacidae/ <i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul		X	X	

Vireonidae/ <i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari		X		
Trogonidae/ <i>Trogon curucui</i>	Surucuá-de-barriga-vermelha		X		
Ardeidae/ <i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	X		X	
Falconidae/ <i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri		X	X	
Strigidae/ <i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	X		X	X
Cathartidae/ <i>Cathartes aura</i>	Urubu-cabeça-vermelha	X		X	
Psittacidae/ <i>Ara ararauna</i>	Arara-Canindé			X	
Troglodytidae/ <i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	X	X	X	X
Tyrannidae/ <i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	X			X
Ciconiidae/ <i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	X			
Columbiforme/ <i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba Galega	X	X	X	
Psittacidae/ <i>Ara macao</i>	Araracanga		X	X	X
Ardeidae/ <i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	X	X	X	
Cracidae/ <i>Ortalis guttata</i>	Aracuã-pintado	X			

Gráfico 1- Hábito alimentar da Avifauna da área de Laser e Preservação de nascentes em perímetro rural do município de Nova Brasilândia D'Oeste, Rondônia.



DISCUSSÃO

Constatou-se o registro das aves nas estações do ano, dentre as estações que tiveram maior ocorrência foi no outono 88,33%, inverno 76,66 %, enquanto no verão foi de 63,33% e na primavera 51,66 % conforme a (Tabela-1). Através das mudanças de estações pode-se ver o comportamento e período de maior ocorrência das mesmas, entre as espécies que mais se destacaram na observação foram: *Ara chloropterus* (arara- vermelha) e *Ara Macao* (araracanga) que construíram ninhos no lugar. As araras-vermelhas, apresentam relações monogâmicas. (ANTÔNIO, FRAGA, TOMAZI, 2021).

Figura 2 - Espécies *Ara chloropterus* (arara-vermelha).



Fonte: Mayk Alves (2020).

As aves migratórias das seguintes espécies: as *Ara Ararauna* (arara canindé), *Mycteria Americana* (cabeça seca), *Ortalis Guttata* (aracuã pintado), *Tyrannus Savana* (tesourinha) também foram avistadas apenas algumas vezes. A presença de aves como a arara canindé, é devido busca por alimentos e adaptação. (ARAÚJO, 2020).

Já as espécies predominantes de maior destaque da área são elas: *Tachybaptus Dominicanus* (mergulhão pompom), *Guira Guira* (anu branco), *Vanellus Chilensis* (quero-quero), *Columbina Talpacoti* (rolinha), *Leistes Militaris* (polícia-inglesa-do-norte), *Leucophthalmus* (periquitão maracanã), *Amazona Ochrocephala* (papagaio campeiro), *Tachycineta Albiventer* (andorinha do rio), *Ardea Alba* (garça branca grande), *Ara Chloropterus* (arara vermelha), *Brotogeris Chiriri* (periquito de encontro amarelo), *Myarchus Tuberculifer* (maria cavaleira pequena), *Coragyps Atratus* (urubu cabeça preta), *Ammodramus Humeralis* (tico-tico do campo), *Megascops Choliba* (corujinha do mato), *Pitangus Sulphuratus* (bem-te-vi), *Myiozetetes Luteiventris* (bem-te-vi-barulhento), *Pheugopedius Genibarbis* (garrinção-pai-avô).

Por conta da vegetação foram avistadas 3 espécies de pica-paus: *Picidae/Dryocopus Lineatus* (pica-pau-de-banda -branca), *Picidae/Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-tope-te-vermelho), *Picidae/Melanerpes candidus* (pica-pau-branco). E a presença de aves de rapina tais como: *Rupornis Magnirostris* (gavião-carijó), *Megascops Choliba* (corujinha-do-mato), *Cacacara Plancus* (carcará), *Falco sparverius*, (quiriquiri), *Athene Cunicularia* (coruja-buraqueira). *Cathartidae/Coragyps atratus* (Urubu-cabeça-preta), *Cathartidae/Cathartes aura* (Urubu-cabeça-vermelha), a coruja buraqueira ocorre em ambientes abertos, pastagens onde cavam suas tocas, constroem ninhos nestes buracos, sendo importante a conservação destes locais. (ORSI, MESTRE, RECHETELO, 2021). As aves de rapina possuem importância ecológica no equilíbrio da cadeia alimentar. (SIQUEIRA, R.D.C., MACHADO, E.B., 2021).

Figura 3 - Espécie Picidae/ Campephilus melanoleucos (pica-pau-de-topete-vermelho).



Fonte: Rudimar Narciso Cipriani (2015).

Sobre o habito alimentar conforme (Gráfico 1) as aves apresentam predomínio de alimentação insetívora 90%, em seguida de espécies frugívoros 28,33%, enquanto granívoros 16,66%, piscívoro obteve 11,67%, carnívoros 10%, onívoros 6,66%, os que se alimenta de néctar 5%, necrófago 3,3%. Pode se observar que as aves podem variar a sua alimentação conforme as suas necessidades, por exemplo podem ser predominantemente insetívoras, mas também onívora entre outras. (LIMA, GONÇALVES, 2021).

A estrutura da vegetação também é um fator pela presença das plantações, de eucaliptos e pequena plantação de cacau, de algumas frutas como: jaca, manga, jabuticaba e entre outras nativas como mangobá, ingá, coqueiros nativos da região. As espécies que se alimenta de grãos (granívoros) se distribuem em áreas rurais em busca de sementes. (MOURA, CORRÊA, ABRANCHES, 2010).

As espécies frugívoras e granívoras são espécies dispersoras de frutas e sementes, o que contribui para o ecossistema e restauração vegetal da área de mata. (LIMA, 2019). As famílias de psitacídeos representa grande diversidade de aves silvestres sua alimentação é composta por frutas e sementes. (MENDES, 2022).

Quanto alimentação para as espécies aquáticas, o local possui rios e represas e alguns tanques que já forma utilizados para iniciação da piscicultura, o local dos rios possui peixes naturais da região. As espécies piscívoras como: Podicipedidae/Tachybatptus dominicus mergulhão-pompom, são atraídos pela disponibilidade de peixes nesses tanques. (GONÇALVES, TREVISAN, 2019). O perímetro das áreas possui mata com espécies de flores nativas, e dentre espécies de animais que servem de alimento, para as demais aves.

Com relação ao status da conservação foram identificadas *Ara chloropterus* (arara vermelha) classificada NT- Quase ameaçada de extinção pelo Livro Vermelho ameaçadas de extinção. Psitacídeo de grande porte a arara-vermelha é considerado como quase ameaçado de extinção em âmbito nacional. (CARVALHO, ANJOS, COSTA, NOGUEIRA, 2022). As demais espécies estão na categoria de menos preocupante, e não vulnerável. Dentre as espécies nenhuma outra foram classificadas como ameaçada de extinção.

Outra observação realizada é que quando duas ou mais espécies ocupam, o mesmo habitat pode ocorrer competição interespecífica por espaço, onde os ninhos são disputados entre as araras-vermelhas, araracangas e arara canindé, que ocupam o outro lado da mata as margens do rio. (TINOCO, CALDERAN, PORFIRIO, GUEDES, NEIVA, 2021). Ao observar e identificar as espécies de aves em todo seu habitat, serve como incentivo para a proteção dessa área. (SANTOS, LIMA, NASCIMENTO, BRAGA, GUZZ, 2019).

A pesquisa mostra que é uma área que contém levantamento de dados significativos de espécies, que se fosse feita mais mata adentro poderia ter obtido ainda mais espécies, e fica como incentivo este projeto de pesquisa da Avifauna do Perímetro rural da cidade de Nova Brasilândia D'Oeste -RO, e preservação ambiental da mesma, pois tem espécies de aves ainda a serem observadas e estudadas por mais pesquisadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as observações que foram realizadas foi possível identificar 60 espécies de aves, encontradas na área rural do município de Nova Brasilândia D'Oeste, é possível afirmar que a pesquisa foi bem desenvolvida e os dados obtidos satisfatórios. Entretanto é importante ressaltar que uma estrutura maior de pesquisa mata adentro, se faz necessário para obter mais resultados e obter melhor conhecimento da Avifauna local.

O levantamento das espécies revela a importância da conservação do local, e das espécies encontradas, para o meio ambiente. A pesquisa indica informações das espécies, e seria interessante ter um estudo aprofundado para desenvolver algumas propostas de projetos para garantir a proteção das aves.

Com os dados obtidos, mostra a diversidade local, e de como as aves contribuem para todo o ecossistema. E fica evidente a necessidade de conscientizar a população de Nova Brasilândia D'Oeste e região na conservação das espécies de aves ali existente.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.O; RIBEIRO, J.P. Impactos das queimadas na Fauna Brasileira. Conexão Unifametro XVI Semana Acadêmica, 2020.

ANTÔNIO, E. S.; FRAGA, R. E; TOMAZI, L. Sexagem molecular em araras vermelhas e Centros de Triagem de Animais Silvestres. PubVet, 2021.

ARAÚJO, R. M. *et al.* Preservação de Aves na estância turística de Pereira Barreto. Revista Terra e cultura Cadernos de Ensino e Pesquisa. 2020.

CAMPANARO, M.C.M.; FIORELINI, N.J. Levantamento de aves (ordem Passeriformes) da trilha do sol, capitólio-mg: Revista Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v.3, n.3 p 2295-2309, jul./set 2020. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/15905/13050>. Acesso em: 09 mar. 2022.

CARVALHO, J.S.A; ANJOS, H. S; COSTA, D. J; NOGUEIRA, L. C. Avifauna Preliminar da serra geral, Região central do Brasil: Conservação de aves Campestre no bioma cerrado e a contribuição das

brigadas de incêndio no conhecimento da Biodiversidade. *Acta Revista Ambiental Catarinense*, v.19 n.1, 2022.

D' AFFONSECA, ANSELMO; MACEDO, I., T; COHN-HAFT, M. Aves da região de Manaus = Birds of the Manaus region. Editora INPA, 2012.

DIANES, M. Descubra 6 motivos pelos quais precisamos das aves. *Natureza e Conservação*. fev. 2020. Disponível em: <https://www.naturezaeconservacao.eco.br/2020/02/descubra-6-motivos-pelos-quais.html> > Acesso em 09 mar. 2022.

FIGUEIREDO, A.C. Importância ecológica das Aves. 2022. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/importancia-ecologica-das-aves/> Acesso em 09 mar. 2022.

GONÇALVES, M. E.C.N; TREVISAN, L. C. Avifauna do Parque da Rua do Porto. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. São Paulo, 2019.

LIMA, F.C. Dispersão e frugívora de sementes por aves em área restaurada e floresta Estacional semidecídua com diferentes estágios de regeneração em Mogi Guaçu – SP. Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, São Paulo, 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, Livro vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção volume III-Aves. ICMBIO, Brasília, 2018.

FONTANA, C.S. *et al.* Aves que a gente vê nos Campos. Rede Campos Sulinos- UFRGS: Aves dos Campos-PUCRS, Porto Alegre, 2017.

LIMA, V.G.R; GONÇALVES, N. Registros sobre o uso de recursos pela Avifauna no campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba, SP. *Brasil Natureza Online*, 2021.

MACIEL, R.; MACHADO, B. G. Guia de aves. FUNED Fundação Ezequiel Dias. Disponível em: <https://www.desafioitaipu.com/guia-de-aves> < Acesso em 20 mar. 2022.

MATTER, S.V. Quer salvar as florestas? Salve as Aves! *Conexão Planeta*. 2017. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/quer-salvar-as-florestas-salve-as-aves/> < Acesso em 10 mar. 2022.

MENDES, P. K. L. Distúrbios nutricionais de psitacídeos criados em cativeiro. Trabalho de Conclusão de Curso de Zootecnia Universidade Federal Rural da Amazônia Campus de Belém PA. Revisão de Literatura. 2022.

MENEGASSI, D. Sete aves da Mata Atlântica foram extintas nas últimas décadas. *ECO*. 2021. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/sete-aves-da-mata-atlantica-foram-extintas-nas-ultimas-decadas/> < Acesso em 10 mar. 2022.

MOURA, A. S. C; ABRANCHES, B. S. Distribuição da Avifauna em um fragmento de mata nativa em área urbana no município de Lavras, Sul de Minas Gerais. *Revista Agrogeoambiental*. 2010.

SANTOS, F. C.V; LIMA. L.B; NASCIMENTO, M. S; BRAGA, S. S.; GUZZ, A. O Potencial do Birdwatching na área de Proteção ambiental do Delta do Parnaíba, Piauí Brasil. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, 2019.

SAVE BRASIL. Aves Como Indicadores. 2022. Disponível em: <http://savebrasil.org.br/aves-como-indicadores>. Acesso em: 07 mar. 2022.

SIQUEIRA, R. D. C; MACHADO, E. B. Aves de Rapina no Estado do Rio de Janeiro. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente. 2021.

SIMÕES, L.L. Guia de Aves Mata Atlântica Paulista- Serra do Mar e Serra de Paranapiacaba, WWF Brasil, São Paulo, 2010.

SÓ BIOLOGIA. Teia Alimentar. Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/Cadeiaalimentar4.php> Acesso em: 29 mar. 2022.

ORSI, H. S; MACEDO, L. A. M; RECHETELO, J. Caracterização dos sítios reprodutivos da coruja-buraqueira (*Athene Cunicularia*) em uma área de restinga de Ponta do Sul, do Paraná. Revista Biodiversidade e Conservação Marinha. 2021.

PICHORIM, MAURO *et al.* Guia de Aves da Estação Ecológica do Seridó. Editora Caule de Papiro. 2016.

TINOCO, S. C; CALDERAN, L; MARTINS, A; PORFIRIO, G.; GUEDES, N. M. R. Comportamento Intra e Interspecífico em ninho ativo de arara Canindé (*ara ararauuna*) na área urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Appel. II Congresso Internacional de Ecologia Online ConeCo.on. 2021.



Análise do desenvolvimento de oito espécies de Mata Atlântica cultivadas em área degradada no Rio de Janeiro-RJ, considerando seu grupo ecológico

Analysis of the development of eight Atlantic Forest species cultivated in a degraded area in Rio de Janeiro-RJ, considering their ecological group

Marcia de Fatima Inacio

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Suellen da Silva Feitosa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduanda de Engenharia Florestal.- Rio de Janeiro, - RJ.

Ricardo de Castro Souza Junior

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduando de Engenharia Florestal.- Rio de Janeiro, - RJ

Ulisses Carvalho de Souza

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educador e Pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Lorrayne Oliveira de Souza

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Iniciação Científica do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Anna Carina Antunes e Defaveri

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Ygor Jessé Ramos

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educador e Pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Sonia Cristina de Souza Pantoja

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Marco Antonio Epifanio

Empresa Gerencial de Projetos Navais- Marinha do Brasil – Gestor Ambiental.

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.3

RESUMO

O Brasil possui grandes áreas com alta biodiversidade que já estão fragmentadas e reduzidas devido a exploração humana. A preocupação em conservar veio com as graves consequências dos desmatamentos. O Bioma Mata Atlântica foi um dos mais afetados, preservando pequena parte da vegetação em topos de morro. No Rio de Janeiro coexistem três maciços florestais: Tijuca, Pedra Branca e Gericinó-Mendanha, onde fica a nossa área de estudo. São terras que foram exploradas para cultivo agrícola e pecuária de subsistência no passado. Com o objetivo de se recuperar a área e gerar conhecimento para que essa ação pudesse ser reproduzida, foram estabelecidas duas áreas de plantio: Alfa e Delta para o plantio de mudas de espécies de Mata Atlântica de grupos sucessionais distintos. Oito espécies florestais: *Bixa orellana*, *Caesalpinia ferrea*, *Ceiba speciosa*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Inga vera Willd*, *Pterogyne nitens*, *Pterygota brasiliensis* e *Schinus terebinthifolia*, foram selecionadas para aferição de Diâmetro a Altura do Peito (DAP) e Altura Total (AT). A avaliação do crescimento foi realizada através da mediana, com a elaboração de gráficos boxplot e, distribuições diamétricas, com o ajuste da função de densidade e probabilidade Weibull. As espécies de maior crescimento em DAP e AT foram *C. speciosa* e *I. vera* com mediana de 10 cm para DAP e 6,5m para altura, enquanto *B. orellana* e *S. terebinthifolia* apresentaram o menor crescimento, com 4 cm de DAP e 4 m de AT. A área encontra-se em pleno desenvolvimento, já houve formação de serapilheira em alguns pontos, além da presença eventual de animais silvestres.

Palavras-chave: recuperação de áreas degradadas. sucessão ecológica. plantio em área total. dendrometria.

ABSTRACT

Brazil has large areas with high biodiversity that are already fragmented and reduced due to human exploitation. The concern to conserve came with the serious consequences of deforestation. The Atlantic Forest Biome was one of the most affected, preserving a small part of the vegetation on the tops of the hills. In Rio de Janeiro, three forest massifs coexist: Tijuca, Pedra Branca and Gericinó-Mendanha, where our study area is located. These are lands that were exploited for subsistence farming and livestock in the past. With the aim of recovering the area and generating knowledge so that this action could be reproduced, two planting areas were established: Alpha and Delta for the planting of seedlings of Atlantic Forest species from different successional groups. Eight forest species: *Bixa orellana*, *Caesalpinia ferrea*, *Ceiba speciosa*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Inga vera Willd*, *Pterogyne nitens*, *Pterygota brasiliensis* and *Schinus terebinthifolia*, were selected to measure Diameter at Breast Height (DBH) and Total Height (AT). The growth evaluation was carried out through the median, with the elaboration of boxplot graphs and, diametric distributions, with the adjustment of the density function and Weibull probability. The species with the highest growth in DBH and AT were *C. speciosa* and *I. vera* with a median of 10 cm for DBH and 6.5 m for height, while *B. orellana* and *S. terebinthifolia* showed the lowest growth, with 4 cm of DBH and 4 m of AT. The area is in full development, litter has already formed in some spots, in addition to the occasional presence of wild animals.

Keywords: recovery of degraded areas. ecological succession. total area planting, dendrometry.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, que anteriormente cobria grande parte do litoral brasileiro, é um dos biomas mais ameaçados do mundo, restando somente cerca de 7,4% dos seus 1.713.535 km² originais (IBGE, 2016). Na cidade do Rio de Janeiro esses locais ainda preservados ficam, principalmente, nos maciços florestais, que na cidade do Rio de Janeiro são três: Tijuca, Pedra Branca e Gericinó-Mendanha. Esses topos de morro têm importante papel na preservação da mata remanescente. Junto ao Maciço Gericinó-Mendanha, mais precisamente na face Sudoeste, encontramos o Morro do Marapicu e na sua base o Complexo Naval Guandu do Sapê, Organização Militar da Marinha do Brasil. As terras do Complexo e entorno foram intensivamente exploradas para cultivo agrícola e pecuária de subsistência durante longos anos e encontravam-se altamente infestadas por *Panicum maximum* Jaqc. (capim-colonião). Atualmente a recuperação ecológica de ecossistemas, é uma alternativa na busca pela sustentabilidade visando a conservação de remanescentes florestais (BELLOTTO *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2009, LELES E NETO, 2015).

Nesse contexto, no ano de 2011 iniciou-se uma parceria entre o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e a Marinha do Brasil a fim de se recuperar áreas degradadas na base do Maciço Gericinó-Mendanha (BASTOS *et al.*, 2014). Desde então a avaliação do desenvolvimento dos plantios tem sido objeto de estudo (SCOLFORO, 2004).

Tão importante quanto a introdução de mudas em áreas a serem recuperadas é a manutenção do plantio e a aferição do desenvolvimento da área. A tomada de medidas dendrométricas tais como Diâmetro a Altura do Peito (DAP), Diâmetro a Altura da Base (DAB), Altura Total (AT) e Diâmetro de Copa (DC) são preciosas ferramentas do desenvolvimento de um plantio. Assim como a falta de conhecimento acerca da autoecologia das espécies e o entendimento sobre os padrões sucessionais são fatores limitantes ao sucesso do método utilizado no plantio (PINÃ- RODRIGUES *et al.*, 1990; SOUZA E JARDIM, 1993).

OBJETIVO PRINCIPAL

Mensurar o desenvolvimento de espécies florestais de Mata Atlântica cultivadas em área da Marinha na Base do Pico Marapicu-Maciço Gericinó Mendanha.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar o desenvolvimento de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais cultivadas em duas subáreas da área replantada (Alfa e Delta);
- Aferir o Diâmetro à Altura do Peito (DAP), Diâmetro da Copa (DC) e Altura Total (AT) de 8 espécies cultivadas no local;
- Verificar a presença de serrapilheira.

METODOLOGIA

Localização da Área de Estudo

O Maciço Gericinó-Mendanha localiza-se no Estado do Rio de Janeiro e estende-se por três municípios. Seu limite Oeste, o Morro do Marapicú, situa-se nas coordenadas 22o50'15" Sul, 43o35'19" Oeste. Localizado na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro é composto por parte da encosta do Morro do Marapicú (limite Norte-Nordeste da área de estudo), estendendo-se em direção Sul até o corte da Avenida Brasil, entre os quilômetros 43 e 45. O local antes do início do processo de Recuperação era um depósito de lixo. Sua área total foi subdividida em sub áreas orientado pelos anos de implantação dos plantios, a área Alfa implantada em 2011 e a área Delta, que foi implantada no ano seguinte. A área de estudo do presente trabalho se delimita a duas sub áreas, denominadas "Alfa" e "Delta" (Figura 1).

Seleção das espécies

No presente estudo foram selecionadas oito espécies florestais nativas de Mata Atlântica e que são classificadas em diferentes estágios sucessionais. São elas: *Bixa orellana* L., *Caesalpinia ferrea* C. Mart, *Ceiba speciosa* (A.St.Hil.) Ravenna, *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.), *Inga vera* Willd, *Pterogyne nitens* Tul, *Pterygota brasiliensis* Allemão e *Schinus terebinthifolia* Raddi.

Foram selecionadas 8 espécies, 3 classificadas como pioneiras (*Bixa orellana*, *Schinus terebinthifolia*, *Inga vera*) 3 secundárias (*Ceiba speciosa*, *Caesalpinia ferrea*) e 2 Climax (*Pterogyne nitens* e *Handroanthus chrysotrichus*) cultivadas nas áreas Alfa e Delta.

Cadastramento das árvores

Os indivíduos utilizados no estudo foram marcados com uma fita de tecido TNT, receberam um número de cadastro, esse número foi registrado em uma planilha para inserção posterior de todos os dados obtidos.

Tomada de medidas e planilhamento dos dados

Foram tomadas as medidas de Diâmetro a Altura da Base (DAB); Diâmetro a Altura do Peito (DAP), Altura Total (AT). Outras informações sobre o vegetal, tais como condições fitossanitárias ou sinais de podas drásticas, que se julgasse pertinente também foram anotadas. A medida de DAP foi obtida através da mensuração da Circunferência na Altura do Peito (CAP) – 1,30 do nível do solo – que foi obtida com o auxílio de uma fita métrica (Figura 2). A partir desse dado o DAP foi calculado com o auxílio da fórmula: $DAP = CAP / \pi$. Para aferição da Altura Total (AT) foi utilizado o método expedito utilizando como parâmetro a altura de uma pessoa. Também foram anotadas informações sobre o grupo ecológico, família e nome popular de cada espécie. As alturas e a largura da Copa foram mensuradas com régua topográfica de 5 metros e os diâmetros com fita métrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área Alfa tem 0,12 hectare e localiza-se na margem direita do Rio Guandu do Sapê, tendo sido a primeira a ser plantada, entre 21 de setembro e 21 de dezembro de 2011. No local foram plantadas 39 espécies, 648 mudas com espaçamento de 2,5 metros (ambos os lados) entre as covas.

A área Delta tem aproximadamente 0,06 hectare, localiza-se no prolongamento da área alfa, a jusante do Rio Guandu do Sapê. Foi plantada entre 14 de abril e 15 de maio de 2012. No local foram plantadas 29 espécies, 442 mudas, com espaçamento de 2,5m para ambos os lados.

As áreas são contíguas e margeadas pelo Rio Guandú do Sapê (Figura 1).

Figura 1- Subáreas Alfa e Delta delimitadas no Complexo Naval Guandu do Sapê a época da avaliação.



Fonte: Google Maps. <https://www.google.com/maps/place/CIAMPA+-+Centro+de+Instru%C3%A7%C3%A3o+Almirante+Milc%C3%ADades+Portela+Alves/@-22.8641986,-43.5809802,3025m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x9be24eaf7e089f:0x96640e6a80d915ce!8m2!3d-22.8641986!4d-43.5809802!16s%2Fg%2F1tjdy3mc> Acesso em setembro de 2017.

As espécies selecionadas foram agrupadas segundo seu grupo sucessional, 3 foram classificadas como pioneiras (*Bixa orellana*, *Schinus terebinthifolia*, *Inga vera*, 3 secundárias (*Ceiba speciosa*, *Caesalpinia ferrea*) e 2 Climáx (*Pterogyne nitens* e *Handroanthus chrysotrichus*). Todas presentes em diferentes quantidades áreas Alfa e Delta (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de indivíduos das espécies avaliadas classificadas segundo sua classificação sucessional e sub- área de cultivo.

Classificação sucessional	Identificação das espécies	Número de indivíduos por sub área de estudo	
		Alfa	Delta
Pioneiras	<i>Bixa orellana</i> L.	07	47
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	10	46
	<i>Inga vera</i> Willd	18	13
Secundárias	<i>Ceiba speciosa</i> A.ST. Hil.	23	23
	<i>Caesalpinia ferrea</i> C. Mart.	37	47
	<i>Pterogyta brasiliensis</i> Allemão	28	26
Climax	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	20	28
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> Mart ex DC	35	13

Foram mensuradas 189 árvores na área Alfa e 249 na área Delta. A área Alfa apresentou valores de DAPs, ATs e LCs maiores para os três grupos ecológicos estudados quando comparados a área Delta, o que já era esperado em função das diferentes idades dos plantios.

O grupo das pioneiras apresentou uma faixa ampla para valores de DAP, em média superiores aos das espécies secundárias e clímax, na área Alfa. O mesmo padrão não foi confirmado na área Delta, onde as espécies secundárias possuíram uma faixa mais abrangente e valores de DAP maiores (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Gráfico boxplot com a distribuição de DAPs na área Alfa.

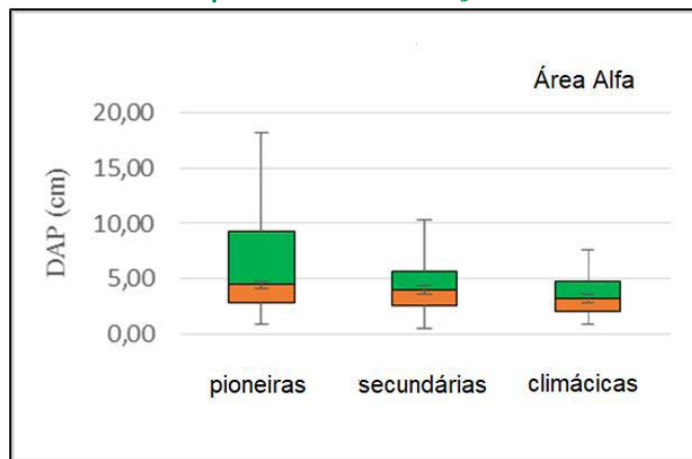
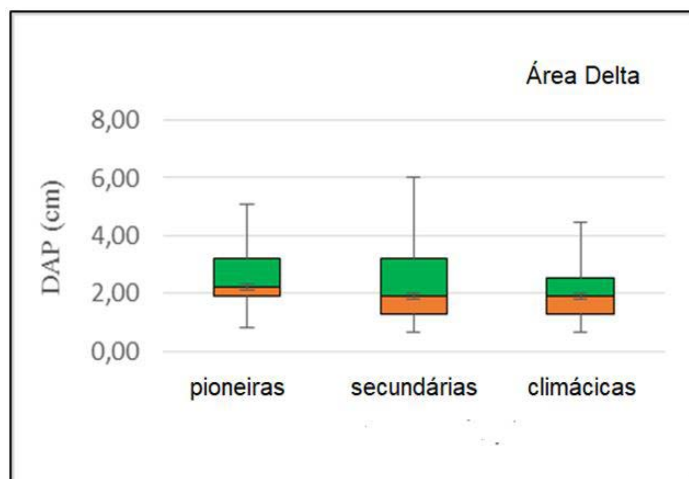
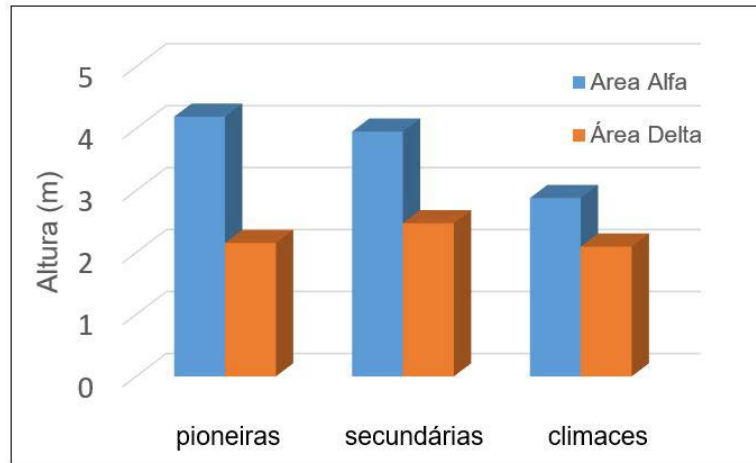


Figura 3 - Grafico boxplot com a distribuição de DAPs na área Delta.



Com relação a altura total os menores valores médios foram encontrados nas espécies climáticas nas duas áreas, enquanto na área Alfa as maiores alturas médias foram encontradas no grupo das pioneiras, na área Delta as secundárias apresentaram maior média em altura (Figura 4).

Figura 4 - Gráfico em barras mostrando altura média por grupo ecológico nas áreas Alfa e Delta.



Os valores médios para largura da copa indicaram que as duas áreas estudadas seguiram o mesmo padrão em que as espécies classificadas como pioneiras tem médias maiores do que secundárias, seguidas pelas climáticas.

É importante destacar que a espécie *Inga vera* possuía alturas bem elevadas quando comparadas à maior parte das árvores no plantio e quando plantadas próximas a espécies secundárias e climáticas, estas eram facilmente suprimidas.

Com relação às distribuições dos diâmetros foram observadas diferenças entre as subáreas para as mesmas espécies, o que já era previsível em função da diferença de idade entre as mesmas. A área Alfa apresentou os maiores diâmetros somados seguida da área Delta (Figura 2). Dados que se justificam, principalmente pelo menor número de indivíduos plantados no local.

Aos sete anos após plantio diversas florações já foram registradas, houve o encontro e sobreposição das copas das árvores algumas regiões, principalmente na área Alfa, tornando bastante agradável o caminhar sob as árvores do plantio (Figuras 5, 6 e 7). Uma outra observação que retrata o desenvolvimento da área em recuperação foi o surgimento de sub-bosque, a formação de serapilheira e a presença de animais silvestres visitando o local. Demonstrando ser possível a recuperação da biodiversidade em uma área desmatada para a implantação de culturas agrícolas e pastagens no passado (DE MIRANDA E MATTOS, 1992).

Figura 5 – Vista do plantio em desenvolvimento com o início da sobreposição de copas.



Fonte: próprio autor

Figura 6 - Floração da Bixa orellana cultivada na Área Alfa.



Fonte : próprio autor.

Figura 7 – Floração do *Handroanthus chrysotrichus* cultivado na Área Alfa.



Fonte: próprio autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que mesmo tendo o método de Plantio Área Total cumprido ao objetivo de recuperar áreas degradadas do Complexo Naval Guandú do Sapê, estudos considerando os grupos sucessionais são de extrema relevância e que medidas corretivas devam ser tomadas para acelerar o processo de recuperação com menor aporte de energia em implantações futuras.

As medidas de dendrométricas são importantes ferramentas de análise do desenvolvimento de um plantio, elas retratam os números que quantificam o projeto, e associadas a observações empíricas dão a dimensão das modificações provocadas no ambiente. O homem surge então como o ser mais capaz de provocar alterações no ambiente, ele tanto desmata, degrada e polui quanto é capaz de modificar no sentido invertido: restaurando, recompondo, revivendo. Estratégias de ser recompor áreas degradadas são de extrema relevância. O surgimento de uma pequena área de mata como a que é retratada nesse trabalho é uma mínima amostra do que pode ser feito. Em menos de uma década uma pequena floresta surgiu onde era um espaço sem uso e degradado. A esse movimento ainda podemos somar o papel socioambiental educador e agregador do projeto. Diversos seguimentos da sociedade, personagens civis e militares estão somando esforços para que sejamos bem-sucedidos. Há um movimento de ensino e aprendizagem constante que dissemina os conceitos de recuperação da vida em nosso planeta.

As informações já obtidas evidenciaram um excelente desenvolvimento do plantio, permitindo conhecimento do incremento anual como dado fundamental para a estimativa do desen-

volvimento futuro, orientando futuras decisões de manejo. Por se tratar de um projeto contínuo esses dados são extremamente relevantes e serão aplicados dentro de outras áreas a serem implantadas dentro do próprio complexo. Além de servirem como parâmetro para a implantação de outras áreas de recuperação dentro do Bioma Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C. B., INACIO, M. F., GIORDANO, F., MAGENTA, M. A. G. Recovery of Degraded Areas in the Guandu Sapê Naval Complex, *UNISANTA BioScience*, v. 3, n. 4, p. 208 – 213, 2014.

BELLOTTO, A.; VIANI, R.A.G.; NAVE, A.G.; GANDOLFI, S. RODRIGUES, R.R. Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para definição metodológica. In:

LELES, Paulo Sérgio dos Santos; NETO, Sílvio Nolasco de Oliveira. *Restauração Florestal e a Bacia do Rio Guandu*. Seropédica, RJ: EDUR-UFRRJ, 2015.

DE MIRANDA, E. E.; MATTOS, C. Brazilian rain forest colonization and biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v.40, n.1-4, p.275-296, May 1992 (Special Issue: Biotic Diversity in Agroecosystems).

PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... São Paulo: SBS/SBEF, 1990. p. 676-684.

RODRIGUES, R. R., BRANCALION, P. H. S., ISERNHAGEN, I. (Org). *Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal*. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. Disponível em: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/produzidos/livros/pacto2009.pdf>.

SCOLFORO, JOSE ROBERTO, *Biometria Florestal: medição, volumetria e gravimetria*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004

SOUZA, A. & JARDIM, F. C. S. *Sistemas silviculturais aplicados às florestas tropicais*. Viçosa, MG: SIF, 1993. 125 p. (documento SIF, 8).



Contribuições científicas de mulheres botânicas na cidade do Rio de Janeiro desde o período colonial: um olhar sobre a história e a botânica

Scientific contributions of women botanists in the city of Rio de Janeiro since the colonial period: a look into history and botany

Lyara de Lima Nascimento

Bolsista Jovem Talento- FAPERJ, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Lorrayne Oliveira de Souza

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Iniciação Científica do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Anna Carina Antunes e Defaveri

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Ygor Jessé Ramos

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educador e Pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Marcia de Fatima Inacio

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Sonia Cristina de Souza Pantoja

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.4

RESUMO

A participação feminina na pesquisa da Botânica é um fenômeno recente e está diretamente relacionada à luta por justiça e equidade de gênero. Historicamente, a participação das mulheres na Botânica era limitada a eventuais colaborações com homens cientistas da família ou do ambiente de trabalho, os quais eram frequentemente creditados como responsáveis pelas investigações realizadas por elas. Mesmo hoje, a atividade científica é comumente associada a um campo dominado por homens. Este estudo tem como objetivo identificar as pesquisadoras de destaque na área da Botânica na cidade do Rio de Janeiro e ampliar as discussões sobre a desigualdade de gênero na comunidade científica, permitindo uma maior visibilidade das pesquisadoras mulheres na cidade. Para isso, será utilizada uma metodologia de busca sistemática, com o cruzamento de palavras-chave em sites de busca acadêmicos, seleção de artigos recentes relacionados às pesquisadoras mulheres, utilizando bases de dados como SciELO e Google Acadêmico, além de uma pesquisa documental em dissertações, teses e artigos. Também serão consultadas as principais revistas de publicação botânica para levantamento de publicações femininas ao longo da história. Após a coleta dos dados, serão realizadas análises e interpretações, com a criação de gráficos, quadros, figuras e tabelas para mensurar as informações obtidas. Espera-se que este estudo contribua para a valorização e o reconhecimento da participação das mulheres na pesquisa botânica, bem como para a conscientização da importância da equidade de gênero na comunidade científica.

Palavras-chave: equidade de gênero. pesquisa científica. registro histórico.

ABSTRACT

Female participation in Botanical research is a recent phenomenon and is directly related to the struggle for justice and gender equity. Historically, women's participation in Botany was limited to occasional collaborations with male scientists in their family or workplace, who were often credited as responsible for the investigations carried out by them. Even today, scientific activity is commonly associated with a field dominated by men. This study aims to identify prominent female researchers in the field of Botany in the city of Rio de Janeiro and to broaden discussions on gender inequality in the scientific community, allowing greater visibility of female researchers in the city. To do so, a systematic search methodology will be used, with the cross-referencing of keywords on academic search websites, selection of recent articles related to female researchers, using databases such as SciELO and Google Scholar, as well as documentary research in dissertations, theses, and articles. The main botanical publications will also be consulted to survey female publications throughout history. After data collection, analyses and interpretations will be carried out, with the creation of graphs, tables, figures, and charts to measure the information obtained. It is expected that this study will contribute to the valorization and recognition of women's participation in botanical research, as well as to the awareness of the importance of gender equity in the scientific community.

Keywords: gender equity. scientific research. historical record.

INTRODUÇÃO

Durante a era colonial, o Brasil, ou até então, o “Novo Mundo”, por conta de sua vasta flora, chamou a atenção de naturalistas europeus, por exemplo os reconhecidos viajantes Carl Friedrich Philipp von Martius e Johann Baptist von Spix. O que pouco se fala, são os nomes das mulheres que também estiveram aqui no Brasil, para estudar e realizar expedições em nosso

território, Jeanne Baret e Imperatriz Leopoldina, hoje, são pouco reconhecidas pelas suas descobertas e influências, são mulheres que abriram caminho para a presença feminina na ciência. Commerson queria que Baret viajasse com ele e o ajudasse a identificar e compilar espécies de plantas devido ao seu vasto conhecimento botânico, mas naquele momento as mulheres eram proibidas de navegar a bordo de navios da Marinha francesa (LÓPEZ, 2020).

Jeanne Baret para conseguir participar das expedições precisou disfarçar o seu gênero, passando a se chamar Jean Baret. Já a Imperatriz Leopoldina, conseguiu montar uma equipe, acompanhada por homens, para seguir estudando os recursos que existiam no Brasil. Ambas não pouparam esforços quando o objetivo era fazer ciência, após suas passagens surgiram outras marcantes presenças femininas europeias e também brasileiras, Marianne North, Bertha Lutz, Maria Bandeira, Margaret Mee, Graziela Barroso e Leda Dau são nomes presentes nesse artigo, que influenciaram a ciência feminina.

De acordo com a conotação de Bandeira (2012), “North não é considerada uma mulher audaciosa, mas uma “solteirona” audaciosa, o que a coloca em uma posição de derrotada a partir dos valores de uma sociedade opressora e heteronormativa”. Se North tivesse sido uma mulher casada e com filhos, ela dificilmente teria se tornado uma exploradora durante o século XIX. Por outro lado, Alexander von Humboldt, mesmo nunca tendo se casado, dificilmente seria chamado de “solteirão” em suas viagens.

O preconceito e a discriminação na área científica sempre existiram, antigamente, com pensamentos ainda mais retrógrados as cientistas que tentavam estudar aqui, não bem vistas pela sociedade e caso não estivessem acompanhadas por um homem, o julgamento aumentava de forma exacerbada, como foi o caso de Marianne North. Maria Bandeira também sofreu com os reflexos de uma sociedade machista, ocultando seu gênero nas identificações botânicas que realizava, sendo reconhecida apenas anos depois de seu falecimento.

Tais ocorrências fizeram com que mulheres enfrentassem a sociedade em busca de mais respeito e igualdade, divulgando o ativismo feminista, Bertha Lutz e Graziela Barroso são mulheres que lutaram e nunca deixavam de expressar suas opiniões de acordo com o momento que viviam. Até hoje, vemos marcas deixadas pelo preconceito e machismo no ambiente científico, contando também, com a falta de diversidade racial e social, problemas que ainda são enfrentados até os dias de hoje.

Conforme estudo realizado pela UNESCO, estima-se que dentro de toda comunidade científica do mundo, as mulheres compõem apenas 30% dos cientistas. Quando partimos para as áreas englobadas pelo STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) a porcentagem ainda é deveras inferior, apenas 35% são mulheres.

Além da marcante diferença entre a presença feminina e masculina dentro da ciência, temos também outros obstáculos no caminho. No que se refere ao Brasil, o movimento *Parent in Science* realizou o primeiro mapeamento do impacto da maternidade na carreira científica das mulheres brasileiras, e observou uma diminuição no número de publicações de artigos para as cientistas mães após o nascimento dos filhos, durando esta redução até 4 anos, enquanto para cientistas sem filhos, o número de artigos aumentou de maneira linear com o avançar da carreira (MACHADO *et al.*, 2019).

Este trabalho tem por objetivo destacar as pesquisadoras na Botânica ou áreas afins do Rio de Janeiro desde o período colonial e trata das desigualdades de gênero na comunidade científica.

METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida é uma busca bibliográfica sobre o tema, selecionando artigos tendo como fonte, principalmente, o SciELO e o Google Acadêmico, sobre a presença feminina botânica na história. Foi realizada uma tabulação de dados e respectiva análise da presença da mulher na ciência desde a era colonial no Brasil até os dias atuais. O resultado da tabulação deu-se por uma pesquisa por nomes atuais e femininos dentro da botânica, contando com pesquisas, homenagens e indicações de outras pesquisadoras até 2021.

Com o auxílio de livros e artigos, as botânicas – naturalistas em sua época foram encontradas pelos seus feitos documentados, permitindo que nesse artigo tenham seus respectivos resumos e algumas de suas contribuições para a ciência no Brasil. Na busca por mulheres na botânica encontramos e entramos em contato com algumas para a realização de uma entrevista, onde foram abordados assuntos sobre suas realizações, experiências vividas durante a sua jornada científica e também inspirações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A desigualdade de gênero na ciência é uma problemática no mundo, mesmo com todo o incentivo de aumentar a igualdade de oportunidades e representação das mulheres na ciência, as mulheres continuam sendo sub-representação em muitas áreas na ciência, principalmente nas áreas de tecnologia, engenharia e matemática.

Alguns fatores contribuem para a desigualdade como os estereótipos construídos em relação ao gênero, discriminação, falta de apoio institucional e cultural, além da conciliação entre a vida profissional e pessoal devido aos “deveres” que foram estipulados para as mulheres na sociedade desde a fala do médico “é uma menina”. Desta forma diversos fatores sociais, estereótipos e expectativas são projetadas na criança que mal chegou ao mundo e já se encontra diante dos desafios do gênero. Quando muitas das mulheres com acesso à educação e a meios culturais conseguem quebrar com tais estereótipos elas conseguem seguir mesmo frente a diversos desafios à sua carreira, como é o caso de algumas mulheres referenciadas no presente trabalho.

Sendo assim, a presença das mulheres na ciência não tem muitos registros no Brasil Colônia, podemos destacar a própria imperatriz Leopoldina, Jeanne Baret, Marianne North, Maria do Carmo Vaughan Bandeira, Margaret Mee, Graziela Maciel Barroso, Leda Dau, Bertha Lutz (Tabela 1).

Tabela 1 - Mulheres do período histórico que se destacaram, seguidas da cidade natal.

Nome:	Período:	Cidade Natal:
Jeanne Baret	(1740 - 1807)	Hastings - Reino Unido
Imperatriz Leopoldina	(1797 - 1826)	Viena - Áustria
Marianne North	(1830 - 1890)	Comelle - França
Maria do Carmo Vaughan Bandeira	(1902 - 1992)	Rio de Janeiro - RJ
Margaret Mee	(1909 - 1988)	Chesham - Reino Unido
Graziela Maciel Barroso	(1912 - 2003)	Corumbá - MG
Johanna Döbereiner	(1924 -2000)	Aussig - República Checa
Leda Dau	(1924 - 2011)	Juiz de Fora - MG
Marie Curie	(1867 – 1934)	Varsóvia - Polônia
Bertha Lutz	(1984 - 1976)	São Paulo - SP

A análise de um período mais recente encontrou várias pesquisadoras atuantes no Rio de Janeiro e na área de botânica, que destaques (Tabela 2).

Tabela 2 - Pesquisadoras atuantes na cidade do Rio de Janeiro, cidade natal e trabalhos mais citados.

Nome	Cidade Natal	Nº de Trabalhos	Mais Citados	Ano	Mais citado
Aila Oliveira da Silva	Bahia	3	-	2018	Percepção dos estudantes e professores sobre atividades relacionadas com o cuidado do meio ambiente em espaços não formais
Ana Lúcia de Souza Santoro	Rio de Janeiro	25	36	2013	Dark Carbon Fixation: An Important Process in Lake Sediments. Plos One
Ana Maria Giulietti	Pernambuco	412	738	2015	Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil
Annelise Fração Nunes	Rio de Janeiro	49	290	2018	Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)
Ariane Luna Peixoto	Ceará	293	92	2004	Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica
Maria de Fátima Agra	-	560	894	2007	Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil
Nina de Castro Jorge	-	30	21	2017	Development of a HS-SPME-GC/MS protocol assisted by chemometric tools to study herbivore-induced volatiles in <i>Myrcia splendens</i> .
Phabliny Martins Silva Bomfim	-	14	8	2019	Red galls: the different stories of two gall types on the same host
Rafaela Forzza	Espirito Santo	139	743	2015	Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil
Rebeca Politano Romanini	-	34	221	2018	Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)
Rosy Isaías	Rio de Janeiro	409	118	2013	The influence of light intensity on anatomical structure and pigment contents of <i>Tradescantia pallida</i> (Rose) Hunt. cv. <i>purpurea</i> Boom (Commelinaceae) leaves
Samantha Koehler	-	74	106	2007	Molecular phylogenetics of <i>Maxillaria</i> and related genera (Orchidaceae: Cymbidieae) based on combined molecular data sets

Sandra Carmello Guerreiro	-	115	264	2006	Anatomia Vegetal
Suzana Maria dos Santos Costa	-	42	12	2016	Lentibulariaceae from the Viruá National Park in the northern Amazon, Roraima, Brazil
Talita Mota Machado	Pará	32	9	2019	Bromeliaceae from Caparaó National Park, Minas Gerais/Espírito Santo states, Brazil, with notes on distribution and conservation
Vanessa Terra	-	49	221	2018	Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)
Vera Lúcia Gomes Klein	-	295	35	2011	Insect galls from Serra dos Pireneus, Goiás, Brazil. Biota Neotropica

Buscamos também, por pesquisadoras e pesquisadores dentro do JBRJ e realizamos cruzamentos de dados que resultaram números positivos em relação ao número de mulheres em comparação aos homens (Figura 1), porém, ao analisarmos a presença em cargos de comando, a presença feminina sofre uma brusca queda (Figura 2).

Figura 1 - Gráfico referente ao gênero dos pesquisadores do Departamento de Pesquisa do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

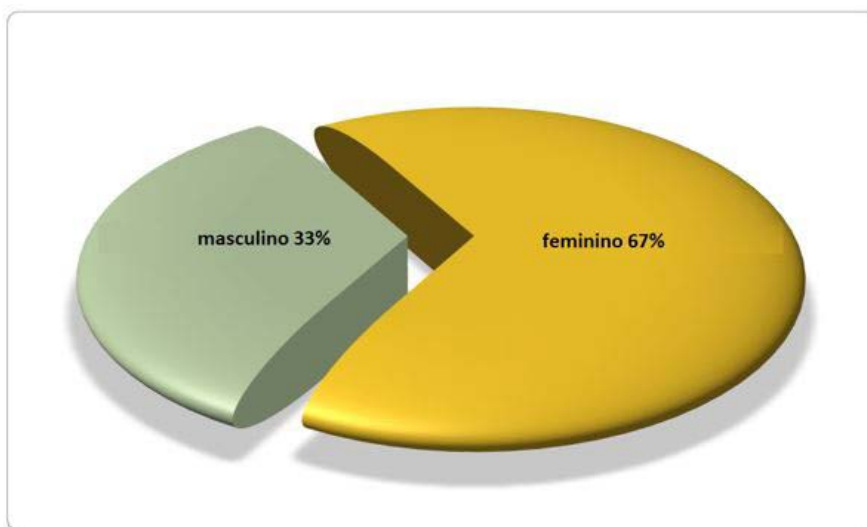
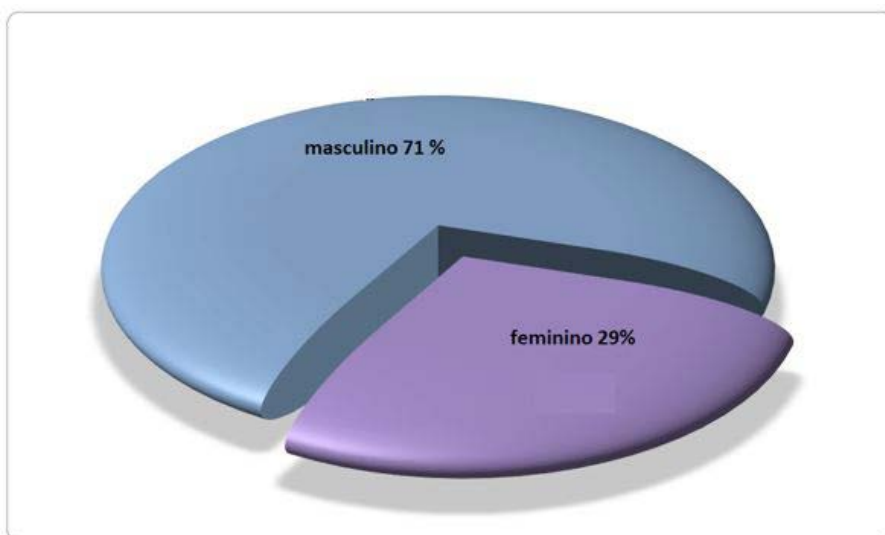


Figura 2 - Gráfico relativo aos cargos ocupados por gênero dos pesquisadores do Departamento de Pesquisa do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.



Foram realizadas entrevistas com pesquisadoras que compartilharam o início de suas carreiras, vivências nos ambientes acadêmicos e científicos e também suas inspirações, além de indicarem artigos e outras pesquisadoras. No total foram realizadas 6 (seis) entrevistas, com as seguintes pesquisadoras, Rafaela Forzza, Doutora em ciências biológicas (botânica); Annelise Nunes, Doutora em Ciências Biológicas (botânica); Rosy Isaias, Doutora em ciências biológicas (botânica); Vera Lúcia Gomes Klein, Doutora em Ciências Biológicas; Nina de Castro Jorge, Doutora em biologia vegetal; Aíla da Silva, cursa Ciências Biológicas; Phabliny Bonfim, Mestre em Ecologia. A seguir, trechos de algumas entrevistas:

“Teve um episódio que me marcou muito, que foi na minha seleção do doutorado, eu fiz a seleção e um dos professores da banca... Eu tinha um projeto muito ousado, um projeto que já previa parceiros internacionais, várias coisas assim que, com certeza a gente faria, por que a gente tem vários parceiros. E um dos professores me perguntou se eu namorava, se eu era casada, por que ele queria entender como que eu iria, como que uma mulher ia fazer isso tudo, bem na perspectiva de que “ah, você está dizendo que vai pra fora, mas se tiver alguém aqui, você não vai.” nesse sentido. Isso me marcou muito por que a botânica em teoria, geralmente é uma disciplina que tem mais mulheres, se você for considerar as áreas, geralmente tem mais mulheres, mas quando você chega nos espaços de “poder” é majoritariamente homem, né?” (Nina de Castro Jorge).

“Nossa! A botânica em si representa a minha infância, boas lembranças ancestralidade. Representa pra mim a biologia como um todo, uma força e a botânica está dentro disso também, conhecimento, conhecimento dos outros e de si, do que está ao nosso redor.” (Aíla da Silva Oliveira).

“Então, quando eu entrei na biologia a gente via mais coisas geralmente relacionadas a homens, né? Assim, revendo tudo, a gente tem até um certo preconceito, hoje em dia até tento me policiar com isso, que a gente acha que quando vê só o sobrenome, a gente pensa que isso foi escrito por um homem, e, muitas vezes não, tem muitas mulheres mesmo na pesquisa e fazendo pesquisas ótimas.” (Phabliny Bonfim)

“Com mulheres de modo geral, idem, nos ambientes acadêmicos uma mulher fala alguma coisa, um homem repete a mesma coisa logo depois que ela falou e a fala passa a ser dele, mesmo que cronologicamente ela tenha dito antes, se essa mulher é negra então as pessoas costumam nem dar ouvidos ao que ela está falando.” (Rosy Isaias).

“Dentro da Sociedade de Botânica do Brasil eu estou coordenando um núcleo de diversidade, equidade e inclusão. Esse grupo começou com 4 mulheres negras, queríamos estudar essa perspectiva da mulher negra na ciência e as mulheres negras na botânica.” (Rosy Isaias).

“É uma área da ciência que tem grandes mulheres que vinham antes de mim que abriram as portas, dentro da botânica isso é muito raro, mas quando você começa a ter cargos de coordenação, cargos mais altos que você vai para outras ciências é um desafio. No dia a dia também é por que você tem as pessoas que não querem ser subordinadas a mulheres, homens que não aceitam ordens de mulher e eu sou uma chefe atualmente, então, lidar com essas relações machistas e de dificuldades dos homens de saber que tem uma mulher chefe e não um homem chefe é desafiador sempre.” (Rafaela Forzza).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontrados artigos que abordam sobre a desigualdade de gênero, dados segundo a UNESCO e de movimentos como o *Parent in Science*, que contribuíram em um resultado geral do projeto, dificuldades enfrentadas pelas mulheres, como a gestação e a falta de apoio familiar, foram uns dos motivos além do preconceito que fazem a proporção entre homem e mulher ser desequilibrada. Atualmente a participação feminina vem aumentando, porém quando falamos de ocupação de cargos de chefia ainda representa a minoria. As desigualdades encon-

tradas na comunidade científica, e ratificadas através de entrevistas, foram relativas ao preconceito racial e social, dificuldades em virtude de gênero, raça e classe social, bem como falta de reconhecimento. Fatos e omissões que acompanham o papel feminino na ciência. Mesmo observando que houve progresso quando olhamos o período em análise, a mulher ainda não tem papel igualitário nesse campo assim com em outros. Fora o preconceito e conceitos reversos, o “maternar” a tira por um período longo do campo da ciência ou a coloca em desvantagem apesar do esforço “hercúleo” em produzir, fazendo com que muitas vezes essa seja a “escolha de Sofia” da vida de cada uma.

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, J. A viagem ao Brasil de Marianne North 1872-1873. Rio de Janeiro Sextante Artes, 2012. Acesso em: 24 FEV de 2021.
- CAVALLI, M. B. e MEGLHIORATTI, F. A.. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. ACTIO, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 86-107, 2018.
- LÓPEZ, A. Jeanne Baret, a primeira mulher a circum-navegar o mundo, no século XVIII, por seu amor à botânica. El País, 2020. Acesso em: 12 de NOV de 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/internacional/2020-07-27/jeanne-baret-a-primeira-mulher-a-circum-navegar-o-mundo-no-seculo-xviii-por-seu-amor-a-botanica.html>
- PALHACI, M. C. J. P., HELLMEISTER, L. T. V., DEGANUTTI, R., PALHACI, P. T. Reflexão sobre a atuação de mulheres nas áreas de ciência e tecnologia. Dili, EAST TIMOR XII International Conference on Engineering and Technology Education. p. 120-123, 2012. . Acesso em 26 de abril de 2023.
- <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134941/ISSN2317-4382-2012-12-120-123.pdf?sequence=1>
- PILON, N. A. L. e DURIGAN, G. A mulher na botânica: questões de gênero na participação feminina em congressos de botânica no Brasil. Hoehnea [online]. v. 38, n. 1, pp. 115-121, 2011. [Acesso em 25 Junho 2021] , Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S2236-89062011000100010>>. Epub 07 Maio 2012. ISSN 2236-8906. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062011000100010>.
- SAGADILHA, L. GOMES, G. R. MARIANNE NORTH E MARGARET MEE: ARTISTAS BOTÂNICAS NO BRASIL PÓS-COLONIAL, 2016. Acesso em: 7 de JUL 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18468/letras.2016v6n1.p44-56>



Desvendando a Botânica: a perspectiva dos alunos de iniciação científica sobre o reino vegetal

Unveiling Botany: the perspective of scientific initiation students on the plant kingdom

Jaqueline Mendes da Silva

Bolsista PIBIC/CNPq, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Anna Carina Antunes e Defaveri

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Ygor Jessé Ramos

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educador e Pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Lorryayne Oliveira de Souza

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Iniciação Científica do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Marcia de Fatima Inacio

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Sonia Cristina de Souza Pantoja

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.5

RESUMO

Devido ao seu caráter metodológico e sistemático, o ensino de ciências é frequentemente um desafio, especialmente no que diz respeito à botânica. Uma das principais justificativas para o desinteresse dos alunos pelo tema na escola é a falta de aulas práticas e recursos para a execução, além das nomenclaturas difíceis que tornam o aprendizado pouco prazeroso. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo investigar a perspectiva dos estudantes de iniciação científica (IC) do Centro de Responsabilidade Socioambiental em relação botânica, identificar as dificuldades e interesses destes no estudo de botânica no ambiente escolar, compreender sua percepção em relação aos vegetais e mapear as principais dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem dessa disciplina. Para alcançar esse objetivo, foram utilizadas as seguintes ferramentas metodológicas: levantamento bibliográfico em bases de dados na área de educação e botânica com buscas sistemáticas do tema com cruzamento de palavras; palestra sobre a biodiversidade do Brasil, seguida de uma oficina para reconhecimento de partes florais; debate sobre a importância da natureza, seguido do preenchimento de um formulário sobre a importância de tais atividades. Os resultados obtidos indicaram que os jovens não têm interesse no ensino da botânica no formato desenvolvido nas escolas da rede pública estudadas. A falta de estímulo e aulas fracas, baseadas em textos teóricos para memorização, se mostraram pouco eficientes. No entanto, a combinação do ensino formal com métodos não formais, como palestras, aulas práticas, observação no campo e visitas técnicas, demonstrou ser uma ferramenta catalisadora na aprendizagem da botânica.

Palavras-chave: educação. ensino formal e não formal e ciências.

ABSTRACT

Due to its methodological and systematic nature, science education is often a challenge, especially when it comes to botany. One of the main justifications for students' lack of interest in the subject in school is the lack of practical classes and resources for execution, as well as difficult nomenclature that makes learning less enjoyable. In this scenario, this work aims to investigate the perspective of scientific initiation (SI) students from the Socio-Environmental Responsibility Center regarding botanical science, identify their difficulties and interests in the study of botany in the school environment, understand their perception of plants, and map the main difficulties encountered in teaching and learning this discipline. To achieve this goal, the following methodological tools were used: literature review in databases in the areas of education and botany with systematic searches on the topic with cross-referencing of keywords; lecture on the biodiversity of Brazil, followed by a workshop to recognize floral parts; debate on the importance of nature, followed by the completion of a form about the importance of such activities. The results indicated that young people are not interested in learning botany in the format of the teaching developed in public schools studied. The lack of stimulus and weak classes based on theoretical texts for memorization proved to be inefficient. However, the combination of formal education with non-formal methods, such as lectures, practical classes, field observation, and technical visits, proved to be a catalyst tool in the process of learning botany.

Keywords: education. formal and non-formal teaching. and sciences.

INTRODUÇÃO

O ensino das ciências de modo geral depara-se com diversas dificuldades, dentre as quais a memorização excessiva de conceitos e termos que não estão conectados ao cotidiano. Essa é a realidade do ensino da botânica (SOUZA E GARCIA, 2019). A importância das informações que essa cadeira traz é indiscutível em várias dimensões: a ambiental, por se relacionar como a diretamente ao contexto atual de preservação; a cultural, por estar inserida na história em todos os tempos sob a forma de alimentação e artística; e medicinal, já que vários medicamentos são de origem vegetal. Podendo ser considerado esse conhecimento um fator protetor, uma vez que uma planta ingerida de forma errônea pode até matar devido a toxicidade presente em algumas espécies (URSI, 2018).

O ensino formal da Botânica nas escolas se principia pela memorização de termos técnicos dos livros didáticos, facilitando assim a aplicação de atividades pelos professores (SARTIN, 2012). Essa é uma prática bastante complexa devido a sua não contextualização, em especial para alunos do ensino da rede pública.

O Centro de Responsabilidade Socioambiental (CRS) do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro recebe jovens do ensino médio da rede pública do Rio de Janeiro através de dois programas de Iniciação Científica, o PIBIC Junior fomentado pelo CNPq e o Jovens Talentos da Faperj. Esses jovens são orientados e recebem formação de profissionais das mais diversas formações (pedagogia, psicologia, biologia, engenharia florestal, agronomia e biologia). Os iniciantes no ensino da ciência além de desenvolverem pesquisas científicas em projetos previamente aprovados por pesquisadores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, têm aulas de formação, oficinas e vivências. Nesse ambiente dedicam-se ao estudo da botânica para desenvolverem seus trabalhos e projetos.

OBJETIVO PRINCIPAL

Investigar a perspectiva dos estudantes de iniciação científica (IC) do Centro de Responsabilidade Socioambiental em relação à ciência botânica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as dificuldades e interesses dos alunos no estudo de botânica no ambiente escolar;
- Compreender sua percepção em relação aos vegetais e mapear as principais dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem dessa disciplina.

METODOLOGIA

Pesquisa bibliográfica

Para a realização deste trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico em base de dados na área de educação e botânica com buscas sistemáticas do tema com cruzamento

de palavras. Foram pesquisados os sites Google acadêmico, Scielo e Flora do Brasil. Buscou-se artigos mais recentes, preferencialmente a partir de 2018, a fim de assegurar que os resultados obtidos fossem mais atualizados.

Público Alvo

O público alvo do trabalho foram os 19 (dezenove) educandos vinculados à Iniciação Científica (IC) do Ensino Médio do Centro de Responsabilidade Socioambiental (CRS) do Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro selecionados em 2021, que recebem apoio de dois órgãos de fomento, a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ (12 jovens) e os que participam do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e desenvolvem suas pesquisas com apoio do Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq (07 jovens).

Atividades realizadas com os jovens

Uma palestra intitulada “Biodiversidade do Brasil” e uma oficina de sensibilização para conservação da natureza para os alunos de Iniciação Científica [blob:https://web.whatsapp.com/2bcc9bee-b8a5-4faa-8ea9-4a31c8c6c455](https://web.whatsapp.com/2bcc9bee-b8a5-4faa-8ea9-4a31c8c6c455) do projeto Florescer em ambiente formal no Centro de Responsabilidade Socioambiental do Jardim Botânico do Rio de Janeiro sobre a importância da botânica e do meio ambiente para os animais e seres humanos. A seguir foram realizadas práticas de botânica, com reconhecimento das partes florais, posteriormente houve um debate orientado sobre a importância da natureza, com a duração de 15 minutos.

Aplicação de um questionário qualiquantitativo e formação de nuvens de palavras

Após as atividades propostas serem realizadas, foi apresentado o questionário qualiquantitativo elaborado com auxílio do Google Forms para os jovens participantes, que em concordância conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), leram e tiraram as dúvidas para responder de forma consciente cada item. O questionário foi dividido em três seções, a saber: a primeira com questões sociais para estabelecimento do perfil dos jovens, a segunda com questões relativas ao ensino de botânica na Escola ao qual estes pertenciam, e na última sobre o conhecimento adquirido no Projeto de forma mais dinâmica; o tempo disponibilizado para o mesmo foi livre.

A formação de nuvens de palavras utilizou o Voyant Tools. Os alunos foram convidados a se expressar sobre o aprendizado de botânica nas escolas formais e não formais (CRS). Uma terceira nuvem buscou os termos de maior representatividade quando os jovens foram perguntados sobre importância dos vegetais para o homem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à pesquisa da primeira seção obtivemos o perfil dos jovens participantes, são 66,6% do gênero feminino, 27,8% do gênero masculino e 5,6% considerou seu gênero fluído; com idade variando entre 16 a 19 anos, a maioria (88,8%) entre 17 e 18 anos, com renda familiar assim distribuída: 38,9% com até 1 (hum) salário mínimo, 44,4% com dois salários míni-

mos e 16,7% com 3 a 5 salários mínimos.

Os estudantes cursam o segundo (27,8%) ou terceiro ano (66,7%) do Ensino médio e estão matriculados nos Colégios: Pedro II, Colégio Estadual André Maurois, Colégio Estadual Ignácio Azevedo do Amaral, Centro Integrado de Educação Pública 303 Ayrton Senna da Silva, Colégio Estadual Paulo de Frontin e Colégio Estadual Pedro Álvares Cabral.

Com relação à educação formal em suas unidades educacionais, 61,1% enfatizaram que tiveram aulas sobre os vegetais apenas durante a disciplina de ciências no ensino fundamental e 16,7% em biologia, no ensino médio, 22,2% nunca tiveram aula de botânica ao longo de suas formações; nenhum dos alunos soube informar o tipo de literatura utilizada para o aprendizado.

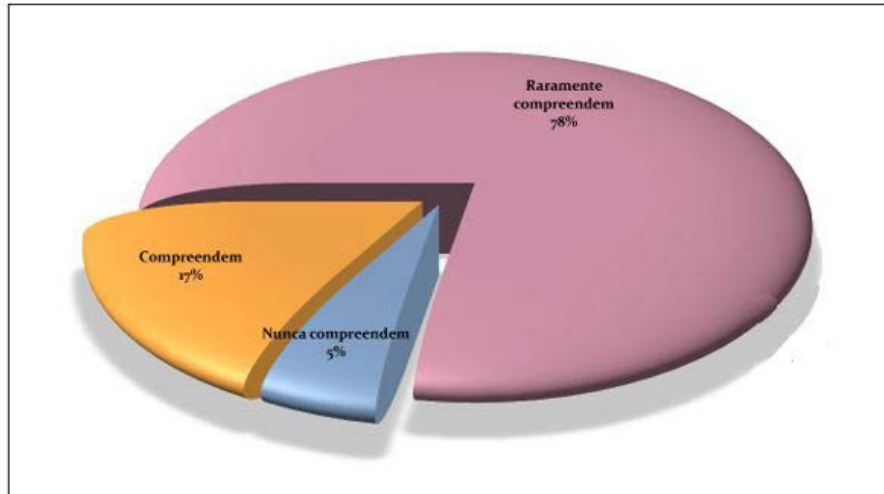
Ao serem questionados sobre as principais dificuldades enfrentadas no cotidiano das escolas para o aprendizado de botânica, 83% assinalaram a ausência de práticas com a principal dificuldade, 61,1% dos educandos destacaram a falta de incentivo sobre o assunto, enquanto 44,4% consideraram a formalidade e o excesso de matéria como principais obstáculos para assimilação do conteúdo.

Os professores das escolas da rede pública representadas pelos estudantes têm dificuldade em desenvolver o ensino de botânica sem explorar o conteúdo de maneira prática e contextualizada como relatado também em Sartin (2012). Tempos modernos exigem novos movimentos para buscar oportunidades de incentivar e cativar a criatividade, o interesse dos alunos como também dos professores que não buscam novas metodologias, corroborando com Souza e Garcia (2019).

As aulas práticas, segundo os alunos, são importantes para os aprendizados, bem como as atividades criativas e dinâmicas despertam e mantêm o interesse dos jovens. Ao longo do desenvolvimento do projeto pode-se perceber um crescente interesse pela matéria em questão, pela conservação do meio ambiente pela importância no cotidiano e ampliação do conhecimento científico acrescentado dia a dia, através de aulas dinâmicas e práticas. Dos alunos que já estudaram sobre botânica em algum momento, 83,3% nunca tiveram aulas práticas, experimentos para identificação de vegetais ou suas partes, 16,7% que declararam ter aulas práticas em algum momento. Dentre os assuntos abordados foram destacados, por 70,6% dos alunos, a importância dos vegetais para o homem e os animais, bem como a forma e reprodução, seguido por ensino de Gimnospermas, Algas e Angiospermas.

Apenas 17 % afirmam compreender o conteúdo aplicado na unidade escolar, 83 % dos educandos costumam entender “às vezes” ou “nunca” o que é aplicado (Figura 1).

Figura 1 - Perfil do grau de compreensão do ensino formal de botânica alunos do ensino médio.



Foi solicitado que os jovens atribuíssem uma nota (considerando de zero a dez) para o conhecimento adquirido ao longo de sua jornada sobre o tema e com os dados obteve-se 61,2% de 0 (zero) a 4 (quatro), 38,8 % de 5 a 8 acima desta nota. Quando foi aplicada a nuvem de palavras *Voyant Tools* esse resultado ficou ainda mais claro, uma vez que a palavra de maior destaque na nuvem, quando perguntados sobre o ensino de botânica ou biologia de maneira geral, foi “ruim”. (Figura 2).

Figura 2 - Nuvem de palavras criadas no Voyant Tools com base no citado pelos alunos de Iniciação Científica quanto ao aprendizado em sala de aula no estudo formal de botânica das escolas.



Percebeu-se um grande desinteresse no aprendizado de botânica pelos jovens ao iniciar no projeto de Iniciação Científica, esta matéria, de maneira geral, é negligenciada no ensino formal escolar. Concordamos com Sartin (2012) quanto a complexidade do assunto e a forma como é aplicado nas escolas, a mesma formalidade em que sempre foram ensinadas durante séculos, com textos densos e memorização dos termos técnicos

As principais sugestões dos jovens para a melhoria do ensino em suas unidades escolares foram: aulas práticas, saídas técnicas, aulas mais interessantes, citar mais a botânica no dia a dia, observação das plantas, inovação entre outras.

Na terceira e última seção do questionário foi abordado o ensino da Botânica durante a participação dos jovens na Iniciação Científica no CRS do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que quando perguntados com relação à mudança no interesse na botânica se expressaram de maneira livre e algumas frases são compiladas abaixo sem a identificação dos autores:

“Comecei a achar um assunto bem mais interessante”;

“Aprendi muito mais com a observação dos vegetais e como eles funcionam”;

“Me fez entender mais sobre os vegetais, querer aprender mais e mais sobre ele, abriu curiosidades que eu não tive”

“Me fez ter noção de tudo que sei sobre botânica”;

“No CRS os estudos são bens mais explicados e as aulas práticas ajudam muito”;

“Com certeza o dinamismo das aulas foi essencial para que essa visão fosse alterada”;

“No CRS aprendi coisas que não aprendi na minha escola, e isso me fez abrir os olhos sobre diversos assuntos e a importância dos vegetais”.

Da mesma forma como solicitado para as escolas formais, foi solicitado aos jovens de iniciação científica que atribuísssem uma nota ao ensino de botânica no CRS e o resultado foi que 61,1 % dos jovens deram a nota máxima para o CRS (dez) e 38,9% dos educandos deram notas entre 8 (oito) a 9 (nove). Sendo 8 (oito) a nota mais baixa aferida ao CRS.

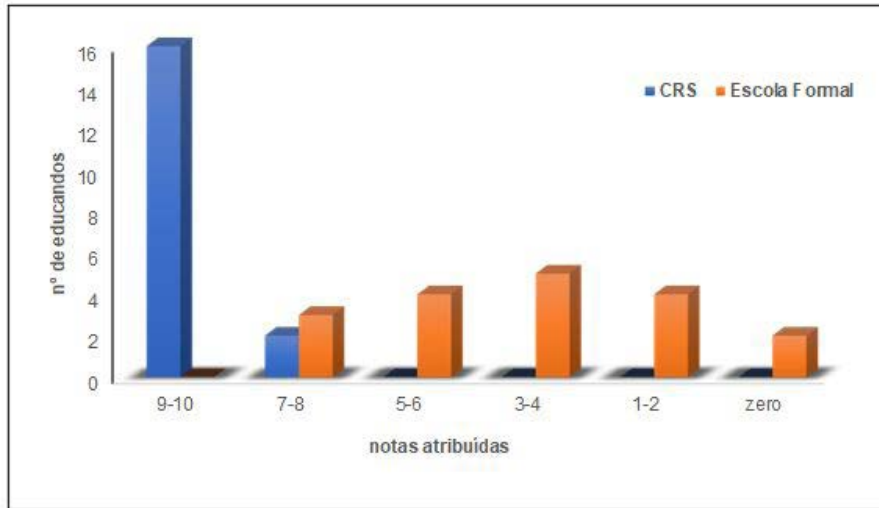
A formação de nuvem de palavras com relação ao ensino de botânica no CRS resultou em “bom” seguindo de “excelente” como palavras de maior destaque (Figura 3).

Figura 3 - Nuvem de palavras criadas no Voyant Tools com base no citado pelos alunos de Iniciação Científica sobre o aprendizado de Botânica no CRS.



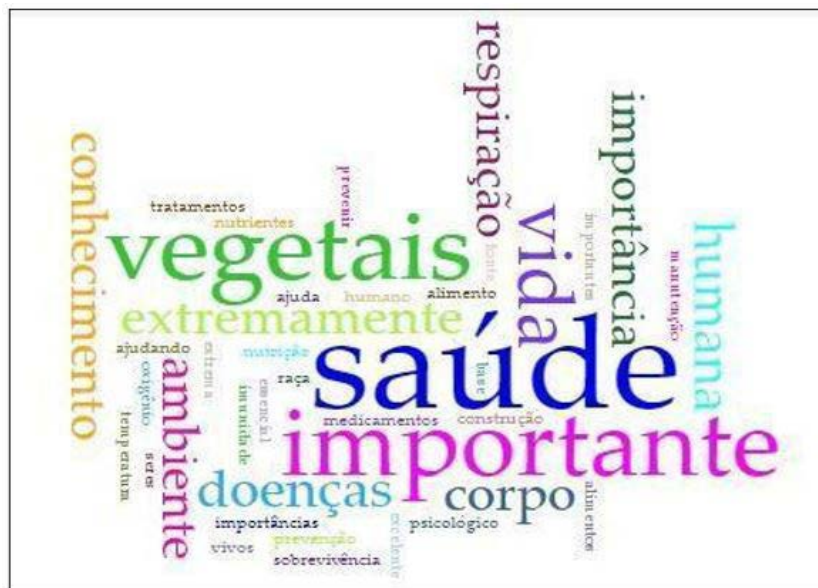
Quando comparamos as notas obtidas entre as instituições de educação formal e do CRS algo interessante pode ser observado, a menor nota obtida para o ensino de botânica no CRS, igual 8 (oito) tem o mesmo valor que a maior nota obtida no ensino formal de botânica nas escolas do ensino médio, 8 (oito). Além de ser considerável a diferença entre as notas médias obtidas pelos dois locais (Figura 4).

Figura 4 - Gráfico comparativo de notas obtidas pela avaliação dos jovens de Iniciação Científica em relação ao aprendizado de botânica na Escola Formal e no CRS.



“Saúde” foi a palavra de maior representatividade na nuvem quando os jovens discorreram sobre a importância dos vegetais para os seres humanos. Evidenciando que há um considerável grau de conscientização entre os jovens que fazem parte da Iniciação Científica do Centro de Responsabilidade Socioambiental (Figura 5).

Figura 5 - Nuvem de palavras criadas no *Voyant Tools* quanto a importância dos vegetais para o homem sob o ponto de vista dos alunos de Iniciação Científica.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que os jovens não têm interesse no ensino da botânica no formato do ensino desenvolvido nas escolas da rede pública estudadas, seja pela falta de estímulo, seja por aulas fracas ou inexistentes, baseadas em textos teóricos para memorização, se mostrou pouco eficiente. No entanto, combinar o ensino formal com métodos não formais, tais como palestras, aulas práticas, e observação no campo e visitas técnicas demonstrou ser uma ferramenta catalisadora no processo de aprendizagem da botânica.

Uma diversificação no modo de ensinar comprovou eficiência na compreensão do conteúdo e prazer no aprendizado da botânica com um despertar de consciência ambiental, foi notório o despertar do interesse dos alunos após a realização das práticas, trabalhos no campo e discussões. As falhas apontadas no ensino formal merecem muita atenção, dada a importância da cadeira para a formação dos educandos, seja na continuidade do aprendizado acadêmico seja em outros caminhos que julguem importante seguir. Uma das alternativas para sanar ou mesmo minimizar essas lacunas nas metodologias do ensino de botânica seria a capacitação mais frequente de docentes do ensino médio. Mesmo considerando que outros estudos devam ser incorporados às nossas conclusões, de certo que ao longo do crescimento das futuras gerações, a aplicação de metodologias mais modernas, fazendo uso de profissionais de diferentes áreas, transformando o ensino em algo multi e transdisciplinar resultariam em jovens mais interessados e bem formados.

REFERÊNCIAS

SARTIN, R. D. *et al.* Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores. Encontro Nacional de Ensino de Biologia, v. 4, 2012.

SILVA, R., Araújo Rodrigues *et al.* A Aprendizagem Cooperativa como metodologia ativa no Ensino Médio: Percepção de alunos de uma escola pública da Cidade de Milagres, Ceará. *Research, Society and Development*, v. 10, n.8, 2021.

SOUZA, Cássia Luã Pires de e GARCIA, Rosane Nunes. Uma análise do conteúdo de Botânica sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 25, p. 111-130, 2019.

URSI, Suzana *et al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos avançados*, v. 32, p. 07-24, 2018.



Biodiversidade e química de produtos naturais: análise de conteúdo de uma proposta de esforço para o estudo interdisciplinar brasileiro

Biodiversity and natural product chemistry: content analysis of an effort proposal for brazilian interdisciplinary study

Ygor Jessé Ramos

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educador e Pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/3271824948370332>

Claudete da Costa-Oliveira

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, São Paulo -SP. <https://lattes.cnpq.br/2542263326143652>

Lorrayne Oliveira de Souza

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Iniciação Científica do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <https://lattes.cnpq.br/3979542445775386>

Anna Carina Antunes e Defaveri

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/3527541324799469>

Marcia de Fatima Inacio

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/5435800200380349>

Davyson de Lima Moreira

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Pesquisador da Diretoria de Pesquisa - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/7863875298510179>

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.6

RESUMO

Este trabalho avalia o artigo publicado por Otto Richard Gottlieb e colaboradores em 1998 na Revista Ciência & Saúde Coletiva, utilizando técnicas de análise de conteúdo e biométrica para avaliar seu impacto. A análise de conteúdo incluiu a preparação do material, criação de categorias, codificação, análise, interpretação, síntese e conclusão. O estudo discute a importância da abordagem interdisciplinar no estudo da biodiversidade no Brasil, destacando a necessidade de quantificar a biodiversidade e entender as interações ecológicas e evolutivas entre plantas e seu ambiente. Os autores enfatizam a importância da fotoquímica e ecologia para compreender a diversidade biológica, resiliência da vida e interações entre seres humanos, animais e plantas. O estudo também ressalta a importância de novos métodos e indicadores para investigar a distribuição de espécies, suas características, evolução e adaptação. Análises de redes de citações e similaridade textual revelaram que o artigo foi inovador e contribuiu para a compreensão das complexas e interdependentes interações que sustentam a vida na Terra. Conclui-se que a abordagem interdisciplinar é necessária para compreender as complexas interações ecológicas e evolutivas que sustentam a vida na Terra e que os desafios identificados pelos autores foram pouco abordados. Portanto, é importante continuar a pesquisa interdisciplinar sobre a biodiversidade e suas interações para garantir a sobrevivência e sustentabilidade da vida na Terra.

Palavras-chave: bibliometria. ecologia. evolução. Otto Richard Gottlieb.

ABSTRACT

This work evaluates the article published by Otto Richard Gottlieb and colleagues in 1998 in the Revista Ciência & Saúde Coletiva, using content analysis and biometric techniques to assess its impact. The content analysis included material preparation, category creation, content coding, analysis, interpretation, synthesis, and conclusion. The article discusses the importance of an interdisciplinary approach to studying biodiversity in Brazil, highlighting the need to quantify biodiversity and understand the ecological and evolutionary interactions between plants and their environment. The authors emphasize the importance of phytochemistry and ecology in understanding biological diversity, resilience of life, and interactions between humans, animals, and plants. The study also emphasizes the importance of new methods and indicators for investigating species distribution, characteristics, evolution, and adaptation. Analyses of citation networks and textual similarity revealed that the article was innovative and contributed to understanding the complex and interdependent interactions that sustain life on Earth. It is concluded that an interdisciplinary approach is necessary to understand the complex ecological and evolutionary interactions that sustain life on Earth, and that the challenges identified by the authors have been poorly addressed. Therefore, it is important to continue interdisciplinary research on biodiversity and its interactions to ensure the survival and sustainability of life on Earth.

Keywords: bibliometrics. ecology. evolution. Otto Richard Gottlieb.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade é um tema cada vez mais relevante e crucial no contexto global, e o Brasil, com sua vasta riqueza natural, tem um papel fundamental nesse debate. Com ecossistemas que vão desde o cerrado a floresta amazônica passando pela caatinga, mangue o Brasil é considerado uma das maiores potências biológicas do mundo, abrigando cerca de 15% da

biodiversidade do planeta (GOTTLIEB *et al.*, 1998; MYERS *et al.*, 2000).

“Cada planta tem centenas de substâncias e uma delas pode ser mais importante do que uma galáxia” frases como essa, contribuições na criação de disciplinas como química de produtos naturais, ecologia química e biossíntese de plantas, sentar as bases da metabólômica essas são algumas das muitas contribuições, esse olhar a frente do seu tempo em que somente uma disciplina é muito pouco para estudar de maneira ampla os metabólitos vegetais, fez do professor Otto Richard Gottlieb um pioneiro nos estudos de fitoquímica (BOLZANI, 2011; CAPARICA, 2012).

Nesse cenário, o artigo “Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro”, escrito pelo professor Otto Richard Gottlieb e seus colaboradores na Revista Ciência e Saúde Coletiva em 1998, ganha destaque ao abordar a biodiversidade brasileira sob uma ótica interdisciplinar. Consoante à temática da biodiversidade, os autores consideraram imperativo um olhar que se compreende a interdisciplinaridade de distintos campos do saber, tais como a química, a ecologia, a sistemática e a biotecnologia, a fim de que se pudesse analisar de modo pleno a complexidade subjacente (GOTTLIEB *et al.*, 1998).

Para tal foi proposto uma metodologia inovadora que envolve o mapeamento e a quantificação de dados químicos e biológicos usando a fitoquímica quantitativa e análises integradas da taxonomia vegetal. Essa abordagem permite explorar a evolução, ecologia e sistemática dos organismos, o que é fundamental para o avanço do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira (CALIXTO, 2003).

Ao adotar uma abordagem interdisciplinar, o artigo propõe uma compreensão mais profunda e integrada da biodiversidade brasileira, trazendo à tona uma visão que transcende as barreiras impostas pelas disciplinas isoladas. Tal perspectiva ampliada, por sua vez, pode se revelar de extrema importância para a tomada de decisões informadas no âmbito das políticas públicas e da conservação dos recursos naturais, já que aborda a complexidade e a riqueza da biodiversidade em sua totalidade.

A análise bibliométrica realizada no estudo, por sua vez, permite avaliar o impacto do artigo na comunidade científica, bem como a sua relevância e influência na construção de novos conhecimentos e políticas públicas relacionadas à biodiversidade. Através dela, pode-se medir a contribuição da obra para o avanço do entendimento e da valorização da riqueza biológica nacional. (LACERDA *et al.*, 2012; ABAD; ABAD, 2022).

Diante dessa premissa, o trabalho tem por objetivo realizar uma análise do conteúdo do artigo “Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro” com foco na verificação dos seus principais impactos e científicos bibliométricos.

METODOLOGIA

A abordagem utilizou o método de análise de conteúdo do artigo “Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro” de Gottlieb *et al.* (1998) e foi avaliado seu impacto através de análise bibliométrica.

Análise de conteúdo

A análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa qualitativa que permite a interpretação de material textual, identificando padrões, temas e categorias relevantes para o assunto em questão. Essa envolve as etapas de preparação, categorização, análise, interpretação, síntese e conclusão (ABAD; ABAD, 2022).

Preparação do material

Inicialmente, realizou-se uma leitura atenta do artigo em estudo para compreender os objetivos, a estrutura e os principais argumentos apresentados pelos autores. Nessa etapa, buscou-se identificar as seções do artigo, tais como introdução, substituição (ecologia), separação (sistemática) e seleção (evolução), e as temáticas abordadas em cada uma delas (GOTTLIEB *et al.*, 1998).

Criação de categorias

Após uma leitura inicial, foram criadas categorias para classificar e organizar os elementos presentes no texto, levando em consideração os temas e conceitos centrais identificados no artigo, bem como as áreas interdisciplinares relacionadas à biodiversidade, discutidas pelos autores. Além disso, o texto foi submetido a uma análise qualitativa, com o objetivo de verificar a frequência de ocorrência das palavras através de nuvens de palavras, utilizando-se o programa Bjorn's Word Cloud Studio® como um mecanismo auxiliar.

As categorias criadas foram:

- A) Ecologia, Fitoquímica e Quantificação da biodiversidade
- B) Evolução, Adaptabilidade e Autopoiese
- C) Etnobotânica, Comportamento Animal e Dinâmicas Evolutivas

Dentro de cada categoria, estabeleceram-se subcategorias para facilitar a análise e a compreensão dos diversos aspectos abordados no estudo.

Codificação do conteúdo

Com as categorias e subcategorias definidas, procedeu-se à codificação do conteúdo do artigo. Nessa etapa, atribuíram-se códigos a cada trecho do texto, relacionando-os às categorias e subcategorias previamente estabelecidas. Essa codificação permitiu uma análise mais sistemática e organizada do conteúdo do estudo.

Análise e interpretação

Após a codificação, realizou-se a análise e interpretação dos dados obtidos. Compararam-se as categorias e subcategorias identificadas, buscando compreender como os autores abordaram e desenvolveram os temas propostos no estudo. Além disso, analisaram-se as relações entre as diferentes áreas interdisciplinares e os desafios e estratégias propostas para a conservação da biodiversidade no contexto brasileiro.

Síntese e conclusão

Por fim, elaborou-se uma síntese das principais conclusões obtidas a partir da análise de conteúdo do artigo. Essa síntese buscou evidenciar os aspectos mais relevantes do estudo de Gottlieb *et al.* (1998) e destacar a contribuição do trabalho para o entendimento da biodiversidade e das abordagens interdisciplinares no contexto brasileiro.

Análise bibliométrica

A bibliometria consiste na utilização de técnicas quantitativas e estatísticas para medir a produção e a transmissão do conhecimento científico, além de relatar padrões da comunicação escrita e aspectos da literatura relaciona a contribuição e o impacto do artigo para a literatura científica e a avaliação da influência das ideias nele apresentado desempenho dos estudos, procedeu-se à verificação do número de citações no Google Acadêmico <<https://scholar.google.com.br/>>. Adicionalmente, utilizou-se a ferramenta Research Rabbit® <<https://researchrabbitapp.com/home>> para realizar uma análise de rede de informações, a fim de examinar a rede de similaridade de informações e citações presentes em artigos e teses publicados. Essas análises foram realizadas no mês de maio de 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do objeto de estudo descreve de maneira geral a necessidade de abordar a quantificação da biodiversidade, evolução e ecologia, utilizando conceitos e metodologias específicas para estudar a flora angiospérmica e suas interações com o meio ambiente e com outros organismos. As palavras que apresentaram maiores espécies (11), planta (9), base (8), dados (8) e quantificação (8) (Figura 1). Esses elementos refletem a trajetória e o objetos de estudos do autor principal (CAPARICA, 2012)

Figura 1 - Nuvem de palavras com a frequência de palavras mais comuns no texto do artigo “Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro”



Os principais pontos do texto de acordo com as etapas do método científico foram organizados (Quadro 1).

Quadro 1 - Principais observações, hipóteses e respostas encontradas no artigo de “Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro”.

Observação
Os autores descrevem a importância de entender a biodiversidade e os padrões fitogeográficos, destacando a necessidade de explorar novos métodos e indicadores para investigar a distribuição de espécies, suas características morfológicas e químicas, e suas interações ecológicas.
Hipóteses / Respostas
<p>Hipótese 1: A quantificação da biodiversidade pode ser aprimorada por meio de novos indicadores, como a Singularidade Taxonômica (ST). Resposta 1: Há um aumento gradual dos índices de Singularidade Taxonômica, Índice de Sporne e Índice de Herbacidade com a distância crescente do Equador.</p> <p>Hipótese 2: Há uma tendência geral de deslignificação e eliminação de metabólitos secundários derivados de chiquimato nas angiospermas. Resposta 2: Foram identificados três padrões de perfis metabólicos em áreas sul-americanas.</p> <p>Hipótese 3: Mudanças morfológicas e químicas na flora angiospérmica ocorrem através de ecotonos, em vez de substituições latitudinais graduais. Resposta 3: Ecotonos funcionam como transmissores de táxons e de informação em uma rede integrada de plantas floríferas.</p> <p>Hipótese 4: A biodiversidade está relacionada com a modulação de antagonismos e a alternância de forças agonísticas e antagonistas. Resposta 4: Tendências evolutivas em direção à biodiversidade são percebidas pelo exame quantitativo de gradientes metabólicos nas angiospermas.</p>

Discurso central

Os autores discutem a aplicação prática dos resultados e conceitos apresentados, como mapeamento da composição química de plantas, avaliação quantitativa do potencial químico de uma área, quantificação da lignificação angiospérmica, entre outros. Além disso, o texto relaciona o mecanismo evolutivo das plantas floríferas com a modulação de antagonismos e a alternância de forças agonísticas e antagonistas, sugerindo que tal mecanismo possa ser universal e aplicável a outros sistemas abióticos e bióticos.

Categoria A: Ecologia, Fitoquímica e Quantificação da Biodiversidade

Os autores enfatizam a importância do estudo interdisciplinar da diversidade biológica, das interações ecológicas e da composição química das plantas, interconectadas. Na opinião dos autores, é crucial compreender a complexidade e a riqueza dos ecossistemas, bem como os mecanismos subjacentes que contribuem para a conservação da biodiversidade. Para alcançar esse objetivo, é necessário quantificar a biodiversidade, integrando a análise da diversidade florística e da estrutura da vegetação, a fitoquímica (ou seja, o estudo dos perfis metabólicos universais e dos mapas fitoquímicos) e a ecologia das plantas floríferas e suas interações, o que os autores consideram um aspecto fundamental nessa categoria, pois envolve a medição e análise da diversidade biológica em ecossistemas ou regiões específicas. Utilizando uma variedade de métricas e índices, como a riqueza de espécies e a diversidade de Shannon, os pesquisadores avaliam a abundância e a distribuição das espécies na natureza.

Categoria B: Evolução, Adaptabilidade e Autopoiese

Os autores destacam a importância de realizar estudos que abordem as mudanças e adaptações dos organismos ao longo do tempo, bem como a natureza auto organizadora dos sistemas biológicos. Essas investigações são fundamentais para compreender os mecanismos evolutivos, as forças seletivas e a capacidade dos organismos de se adaptarem e manterem sua organização e função em um ambiente em constante mudança. Nesse contexto, os autores apresentam os três termos como base de integração: evolução, adaptabilidade e autopoiese.

A evolução é um processo fundamental que molda a diversidade e a complexidade da vida na Terra. Baseada na teoria da seleção natural de Charles Darwin e na genética de populações moderna, considera os mecanismos moleculares e genéticos subjacentes às mudanças evolutivas. A evolução atua em diferentes escalas de tempo e níveis de organização, desde as mudanças genéticas e populacionais até a divergência de linhagens e a formação de novas espécies (PEREIRA E GOMES, 2021).

A adaptabilidade é a capacidade dos organismos de se ajustarem às mudanças ambientais e às pressões seletivas. Essa característica é crucial para a sobrevivência e a diversificação das espécies. A adaptabilidade pode ser estudada por meio da análise de características morfológicas, fisiológicas, comportamentais e genéticas que permitem aos organismos lidar com desafios ambientais, como mudanças climáticas, competição, predação e doenças (PEREIRA E GOMES, 2021).

A autopoiese é um termo cunhado pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela, que se refere à capacidade dos sistemas biológicos de se auto-organizarem e se autorregular. Essa perspectiva enfatiza a importância das interações e feedbacks entre as partes do sistema, que garantem a manutenção e a continuidade da vida. No contexto da evolução e da adaptabilidade, a autopoiese pode ser considerada como a capacidade dos organismos

de se ajustarem internamente e se reorganizarem em resposta às mudanças externas e internas (ANDRADE, 2012).

Em suma, a abordagem proposta pelos autores destaca a complexidade e a interdependência dos sistemas biológicos, enfocando os mecanismos evolutivos e as capacidades adaptativas que permitem aos organismos prosperar e persistir em um mundo em constante mudança. Essa área de estudo contribui para a compreensão da diversidade e da resiliência da vida na Terra, oferecendo insights valiosos para a conservação e o manejo sustentável dos recursos biológicos.

Categoria C: Etnobotânica, Comportamento Animal e Dinâmicas Evolutivas

Os autores apontam a abordagem para o estudo das interações entre seres humanos, animais e plantas em seus respectivos ambientes, assim como as forças evolutivas que impulsionam essas interações e os processos adaptativos que delas resultam.

A etnobotânica é uma disciplina que investiga o conhecimento, a utilização e a relação entre seres humanos e plantas em diferentes culturas e sociedades. Isso inclui o uso de plantas para fins medicinais, alimentares, rituais, construção e outras aplicações. Ao estudar as tradições e práticas etnobotânicas, é possível obter uma compreensão mais profunda das interações culturais e ecológicas entre os seres humanos e o mundo natural, bem como preservar e valorizar o conhecimento tradicional e a diversidade biocultural (ALBUQUERQUE *et al.*, 2022).

O comportamento animal é outra área importante de estudo, uma vez que os animais, incluindo os primatas, são integrantes fundamentais dos ecossistemas e desempenham papéis cruciais na dispersão de sementes, na polinização de plantas e na regulação das populações de presas e predadores. Analisar os hábitos alimentares e comportamentais de animais pode revelar padrões e mecanismos evolutivos que moldam as interações entre espécies, bem como fornece informações sobre a ecologia e a conservação da biodiversidade (ALBUQUERQUE *et al.*, 2022).

As dinâmicas evolutivas representam o estudo das forças e mecanismos que impulsionam a evolução dos organismos e suas interações. Isso inclui agonismo e antagonismo, que são processos e forças opostas que atuam na seleção e na coevolução das espécies. Essas forças podem ser observadas em sistemas ecológicos complexos, onde competição, cooperação, predação e mutualismo estão em constante interação, moldando a diversidade e a adaptação dos organismos ao longo do tempo (PEREIRA E GOMES, 2021).

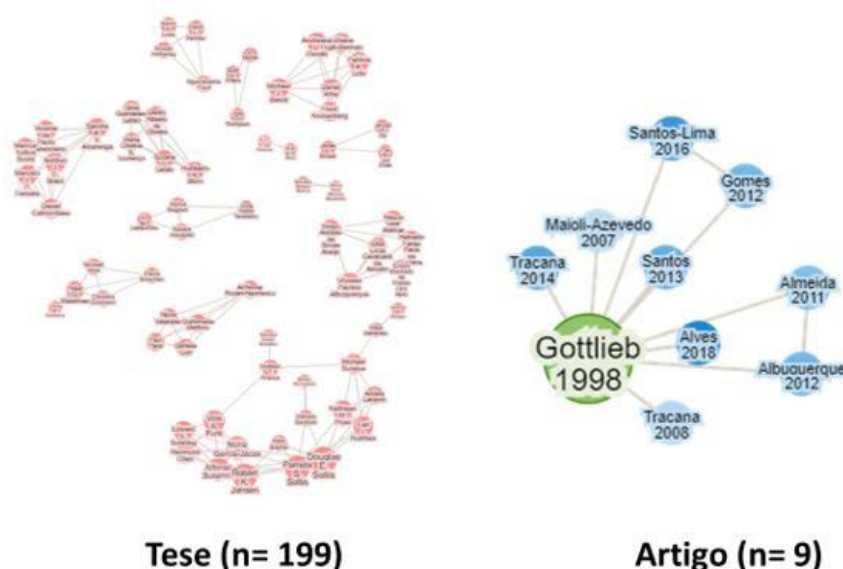
Ao integrar a etnobotânica, o comportamento animal e as dinâmicas evolutivas, é possível construir uma visão mais completa e interdisciplinar das complexas interações ecológicas e evolutivas que sustentam a vida na Terra. Essa abordagem permite não apenas expandir nosso conhecimento sobre a diversidade biológica e cultural, mas também fornecer informações essenciais para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável que reconheçam e valorizem a interdependência dos seres humanos, animais e plantas.

O impacto do trabalho

Na análise das redes de citações do artigo em questão, identificamos um total de 199 citações, as quais estão distribuídas em cinco agrupamentos principais. Esses clusters abrangem

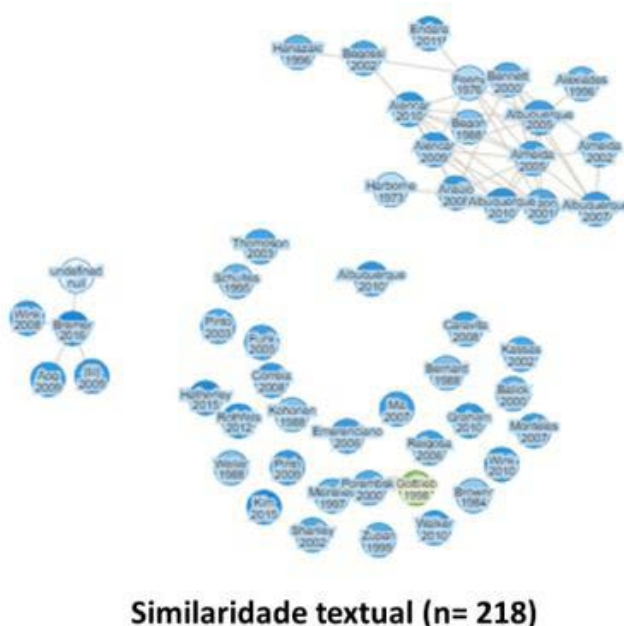
áreas de pesquisa como etnobotânica, ecologia química e fitoquímica. Embora a proposta do artigo seja bastante inovadora, apenas 9 estudos o utilizam como fundamentação para justificar suas respectivas pesquisas (Figura 2).

Figura 2 - Redes de citações do artigo em teses (cor rosa) e de artigos científicos (azul) indexados.



Ao investigar a similaridade textual e a proposta do artigo em relação a outros autores, verificamos que as ideias discutidas no texto estavam presentes em 218 trabalhos, sendo que apenas 11 deles haviam sido publicados antes do período de publicação dos estudos em análise (1998). Além disso, todos esses trabalhos estavam vinculados a áreas específicas, com foco exclusivo em ecologia química e etnobotânica (Figura 3). É importante ressaltar que as ideias contidas nos documentos são originais até o presente momento e poucos trabalhos se dedicaram a abordar as questões que envolvem a integração desses saberes.

Figura 3 - Redes de similaridade das informações encontradas no artigo com outros trabalhos publicados.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de conteúdo do artigo “Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro” de Gottlieb *et al.* (1998) revelou a relevância e a aplicabilidade da abordagem interdisciplinar na compreensão e conservação da biodiversidade. O estudo destacou a importância de integrar diferentes disciplinas e perspectivas, como ecologia, fitoquímica, evolução, adaptabilidade, auto-poiese, etnobotânica, comportamento animal e dinâmicas evolutivas, para desvendar os mecanismos e processos que sustentam a diversidade biológica e as interações ecológicas.

Além disso, a análise bibliométrica mostrou que o estudo teve impacto significativo no campo da biodiversidade, sendo amplamente citado e influenciando pesquisas posteriores. Isso evidencia a relevância das ideias apresentadas pelos autores e sua contribuição para o avanço do conhecimento na área. No entanto, pouco foi feito frente aos desafios apontados no trabalho.

Em síntese, a abordagem interdisciplinar proposta por Gottlieb *et al.* (1998) oferece uma perspectiva valiosa para o estudo e a conservação da biodiversidade, promovendo a integração de diferentes disciplinas e a compreensão dos sistemas biológicos e ecológicos como entidades complexas e interdependentes. O trabalho ressalta a necessidade de desenvolver estratégias de conservação e manejo sustentável baseadas em conhecimentos interdisciplinares e na valorização do conhecimento tradicional e da diversidade biocultural.

REFERÊNCIAS

ABAD, A.; ABAD, T. M. Análise de Conteúdo na Pesquisa Qualitativa. *Alternativas cubanas en Psicología*, v. 10, p. 28, 2022.

ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* Introdução à etnobotânica. *Interciência*, 2022.

ANDRADE, Claudia Castro. A fenomenologia da percepção a partir da autopoiesis de Humberto Maturana e Francisco Varela. *Griot: revista de filosofia*, v. 6, n. 2, p. 98-121, 2012. BOLZANI, V. S. Ao grande cientista Otto Richard Gottlieb, um pequeno ensaio de despedida. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 21, 2011.

CALIXTO, J. B. Biodiversidade como fonte de medicamentos. *Ciência e cultura*, v. 55, n. 3, p. 37-39, 2003.

CAPARICA, C. Otto Gottlieb impulsionou a química de produtos naturais. *Ciência e Cultura*, v. 64, n. 1, p. 10-11, 2012.

GOTTLIEB, O. R.; BORIN, M. R. D.; PAGOTTO, C. L. A. D. C.; ZOCHER, D. H. Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 3, p. 97-102, 1998.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gestão & Produção*, v. 19, p. 59-78, 2012.

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

PEREIRA, R. C.; GOMES, A. S. *Ecologia Marinha*. INTERCIÊNCIA, 2021.



Conhecimento de escolares acerca da relação entre impactos ambientais e surgimento de pandemias

Ana Carolina de Moura Pereira
Jaqueline Silva Moura
Maria Lucélia Gomes
Francisco Ivanildo de Sousa
Tatiana Santos Andrade

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.7

RESUMO

É relevante analisar a relação entre o meio ambiente e o surgimento de pandemias. Assim, faz-se fundamental investigar as concepções de estudantes sobre ações antropogênicas e impactos ambientais, para melhor compreender a influência que esses conhecimentos prévios exercem nos casos de surtos pandêmicos. Logo, o objetivo deste estudo foi analisar o conhecimento de estudantes do 1º ano do ensino médio, pertencentes a uma escola pública situada no município de Milagres, Ceará. Para tanto, foi aplicado um questionário semiestruturado, composto por questões referentes aos impactos ambientais que podem ter provocado o surgimento da pandemia de Covid-19. Os dados obtidos foram transformados em gráficos, utilizando estatística descritiva, na qual se relatou os valores relativos (%) referentes às questões investigadas. Os resultados revelaram que a população estudada demonstrou conhecer os fatores que favorecem o surgimento das pandemias, bem como o conceito de zoonoses e como a domesticação de animais exóticos pode corroborar para com a transmissibilidade destas doenças. Ademais, são conscientes que o consumo de carne de animais exóticos pode causar a disseminação de agentes etiológicos, e, que as ações antrópicas causadas ao meio ambiente, acarretam prejuízos à vida e saúde humana. Os dados deste estudo indicaram que se deve continuar conscientizando os alunos sobre impactos antrópicos provocados ao meio ambiente e suas consequências à saúde humana, ao sinalizar condições ambientais e climáticas, que são cruciais para o entendimento das doenças zoonóticas e das causas associadas ao surgimento de pandemias.

Palavras-chave: antropoceno. mudanças climáticas. saúde pública.

ABSTRACT

It is relevant to analyze the relationship between the environment and the emergence of pandemics. Thus, it is essential to investigate the students' conceptions about anthropogenic actions and environmental impacts, to better understand the influence that this prior knowledge has in cases of pandemic outbreaks. Therefore, the objective of this study was to analyze the knowledge of 1st year high school students from a public school located in Milagres, Ceará. To this end, a semi-structured questionnaire was applied, consisting of questions regarding the environmental impacts that may have caused the emergence of the Covid-19 pandemic. The data obtained were transformed into graphs, using descriptive statistics, in which the relative values (%) referring to the investigated questions were reported. The results revealed that the population studied showed that they knew the factors that favor the emergence of pandemics, as well as the concept of zoonoses and how the domestication of exotic animals can contribute to the transmissibility of these diseases. Furthermore, they are aware that the consumption of exotic meat can cause the dissemination of etiological agents, and that the anthropic actions caused to the environment are harmful to human life and health. The data from this study indicated that one should continue to make students aware of anthropogenic impacts caused to the environment and their consequences to human health by flagging environmental and climatic conditions, which are crucial to the understanding of zoonotic diseases and the causes associated with the emergence of pandemics.

Keywords: anthropocene. climate changes. public health.

INTRODUÇÃO

A reflexão sobre a relação entre as questões ambientais e o surgimento de pandemias é um debate extremamente necessário, uma vez que as atividades antropogênicas vêm consumindo e degradando demasiadamente os recursos naturais (TAVARES *et al.*, 2020). A incorporação dessa postura de dominação sobre o meio natural fez com que a humanidade se defrontasse com problemas oriundos da degradação ambiental em proporções nunca imaginadas (LACERDA, 2017). Uma das consequências marcantes do desequilíbrio ecológico causado por ações humanas é o surgimento de doenças zoonóticas, favorecido por fatores como mudanças climáticas, caça, comércio ilegal ou irregular de animais silvestres, intensa produção agrícola e pecuária, e desmatamento (PENELUC, 2020).

De acordo com a *World Wild Foundation* (2020), no período de 1 de janeiro a 12 de julho de 2020, houve um aumento de 126% de queimadas no Pantanal, em relação ao ano anterior. Similarmente, dados alarmantes revelaram que, no primeiro semestre de 2020, as áreas desmatadas na Amazônia cresceram 26% em comparação ao mesmo período de 2019 (INPE, 2020). Essa situação é muito preocupante considerando que em média 1Km² de Floresta Amazônica desmatada pode equivaler a 27 novos casos de malária (CHAVES *et al.*, 2018).

O surgimento de zoonoses ainda pode estar associado com a invasão humana em áreas selvagens, sendo que a destruição de habitats naturais por ações antrópicas provoca o aumento do contato de animais silvestres com os seres humanos (VOLPATO *et al.*, 2020). Corroborando, Artaxo (2020) enfatiza que a invasão do ser humano nestas áreas ocorre especialmente através da alteração do uso do solo e desmatamento, decorrentes de atividade pecuária intensiva. A expansão de centros urbanos, a construção de estradas, as migrações, a caça e o comércio de animais selvagens também compõem rotas de transmissão de patógenos causadores de doenças endêmicas (DOBSON *et al.*, 2020).

Os mercados de animais selvagens propiciam o contato de animais com caçadores, comerciantes e consumidores. Há a suspeita que o SARS-CoV-2 transitou em um mercado de animais selvagens na cidade de Wuhan, China, dando origem à sequência de transmissões, contudo, a rota de transmissão exata ainda não é conhecida (SAADAT; RAWTANI; HUSSAIN, 2020).

Em relação à vida animal com o surgimento de patologias, tem-se que os morcegos são os prováveis reservatórios do Ebola, Nipah, SARS e do vírus causador da COVID-19 (ZHOU *et al.*, 2020). Estes animais têm maior probabilidade de se alimentar perto de assentamentos humanos quando seus habitats florestais são perturbados, algo presenciado recentemente, tornando-se uma emergência viral na África Ocidental, Malásia, Bangladesh e Austrália (DOBSON *et al.*, 2020).

Cabe salientar ainda que as zoonoses e pandemias demonstram um padrão global diretamente relacionado com fatores socioeconômicos e ambientais (RABELO; OLIVEIRA, 2020), que têm favorecido o aumento de enfermidades entre a população humana nos últimos anos, representando cerca de 75% das doenças contagiosas recentes (SALYER *et al.*, 2017). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, cerca de 13 milhões de pessoas morrem a cada ano por fatores ambientais, tais como a contaminação da água e do ar e nove em cada 10 respiram ar contaminado no mundo (OPAS, 2018).

Diante das premissas apresentadas, faz-se fundamental analisar a relação do meio ambiente com surtos pandêmicos. Desta forma, buscou-se investigar a percepção de discentes do 1º ano do ensino médio, pertencentes a uma escola pública de Milagres/CE, acerca da relação entre os impactos ambientais e o surgimento de pandemias.

METODOLOGIA

Para obtenção dos dados foram aplicados questionários semiestruturados através de formulário eletrônico Google Forms, como instrumento avaliativo do conhecimento dos estudantes, sobre os impactos provocados ao meio ambiente e sua relação com o surgimento de pandemias. Através da aplicação do questionário foram coletadas informações sobre o perfil dos participantes, incluindo gênero e idade. Além disso, foram realizadas questões referentes à visão dos discentes acerca de zoonoses e tráfico de animais silvestres.

Este estudo foi realizado de acordo os preceitos éticos expostos na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e a Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando assim, o respeito aos seus participantes, a anonimidade dos dados obtidos através da aplicação do questionário, e a aplicação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por todos os discentes que participaram da pesquisa.

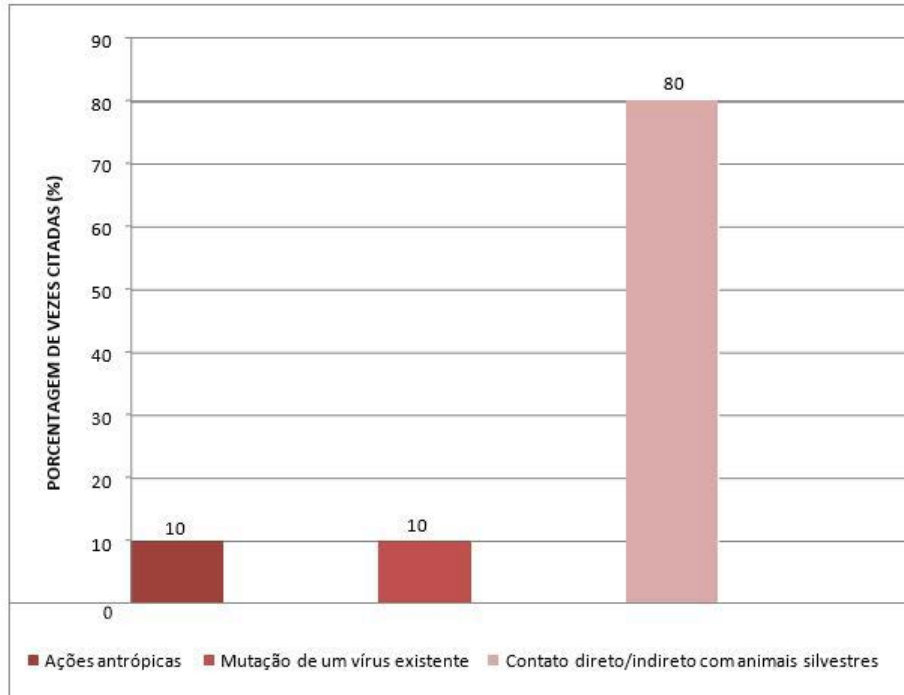
Considerando o total de 127 alunos matriculados nos 1º anos A, B, C e D do ensino médio, 100 participaram da pesquisa. Os dados foram tabulados em planilha do Excel 2019® e analisados de forma qualitativa e quantitativa. Os dados obtidos a partir da aplicação dos questionários foram transformados em gráficos, utilizando estatística descritiva, na qual se relatou os valores relativos (%) referentes às questões investigadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que tange ao perfil dos estudantes que participaram da pesquisa, verificou-se que 60% pertenciam ao gênero feminino, enquanto 40% eram do gênero masculino. A faixa etária esteve centrada entre 15 e 17 anos.

A primeira questão do questionário buscou avaliar se os discentes conheciam os fatores que ocasionaram a Pandemia de Covid-19 (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição percentual do conhecimento dos discentes com relação aos fatores que ocasionaram o surgimento da Pandemia.



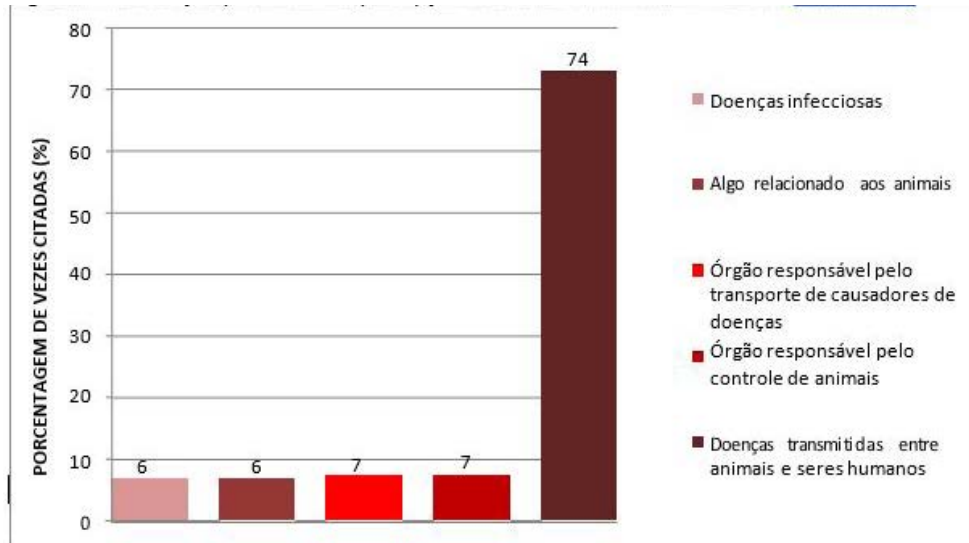
Fonte: Autores (2021).

Apenas 10% dos estudantes revelaram que o surto pandêmico ocorreu devido às ações antropogênicas exercidas sobre o meio ambiente. Contudo, 80% dos participantes da pesquisa relacionaram o surgimento do contexto pandêmico desencadeado pela disseminação do vírus Covid-19, com a exposição humana direta ou indiretamente á animais silvestres. Corroborando, diversos cientistas asseguram que o SARS-Cov-2 se originou da vida selvagem (FAM *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, em maio de 2020, Peter Ben Embarek, especialista em zoonoses e doenças alimentares da OMS, comunicou que a Covid-19 foi originada em morcegos, dada à semelhança metagenômica da Sars-Cov-2 com o coronavírus encontrado nestes mamíferos voadores (FIOCRUZ, 2020). Ademais, na Arábia Saudita, foi demonstrada a presença de um betacoronavírus com 100% de identidade de nucleotídeos ao MERS-CoV em amostras de fezes da espécie de morcego *Taphozous perforatus* (DUARTE, 2020). Semelhantemente, foi constatada a presença de cepas de Corona vírus similares às que afetaram os humanos, em pangolins coletados em Guangxi e Guangdong. Dessa maneira, estudos reforçam as suspeitas de que estes animais silvestres atuaram como prováveis hospedeiros intermediários na irrupção na pandemia (FIOCRUZ, 2020).

Acerca da percepção sobre zoonoses, verificou-se que grande parte dos participantes manifestou conhecimento conceitual (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição percentual da percepção dos discentes acerca do conceito de zoonoses.



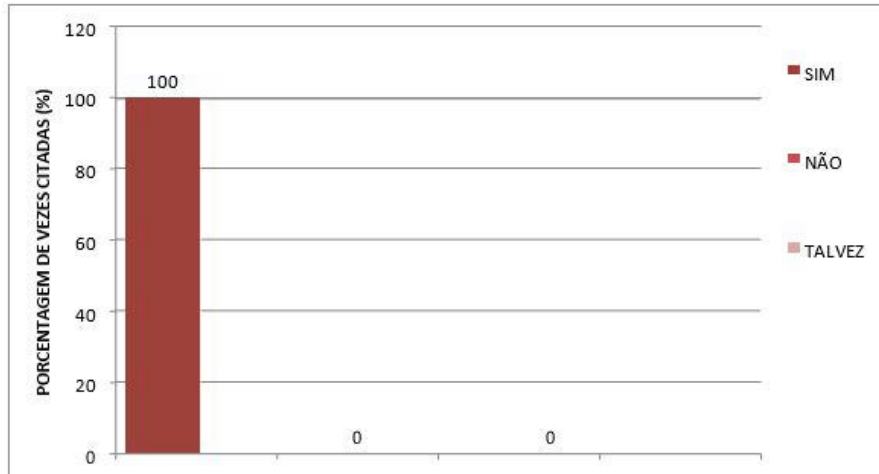
Fonte: Autores (2021).

Para essa questão foi verificado que 74% dos alunos definiram corretamente o termo, enquanto que apenas 26% dos estudantes definiram equivocadamente as zoonoses. Semelhantemente, no estudo realizado por Vieira *et al.* (2023), verificou-se que 56,25% dos alunos entrevistados souberam definir corretamente o conceito de zoonoses.

Apesar da maioria dos discentes demonstrarem conhecimento conceitual sobre zoonoses, cabe ressaltar o cenário preocupante de crescimento da ação antrópica nos ambientes naturais. Segundo Nascimento *et al.* (2021), diversas atividades, a exemplo da caça e garimpo de mineração interferem no meio ambiente, propiciando o contato de inúmeros vírus de origem animal com a espécie humana, ocasionando as zoonoses, que são doenças transmitidas de animais para humanos. Soma-se a isso, a invasão do ser humano em áreas selvagens, que ocorre principalmente por meio do desmatamento e caça, bem como pela atividade pecuária intensiva e pelo aumento de zonas agrícolas (DOBSON *et al.*, 2020).

A terceira questão buscou avaliar se os estudantes acreditavam na possibilidade de transmissão de doenças através de animais. Foi diagnosticado um índice de acerto de 100% (Figura 3).

Figura 3 - Distribuição percentual do conhecimento dos discentes quanto á transmissibilidade de doenças através de animais.



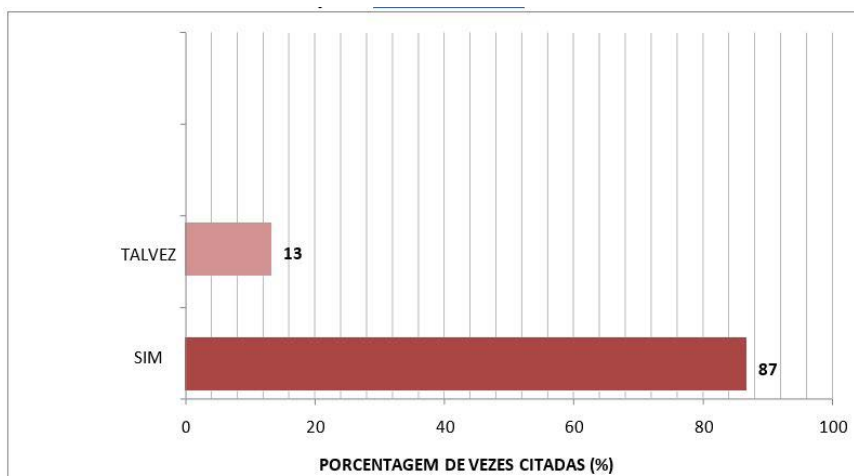
Fonte: Autores (2021).

Os dados referentes a esta questão revelaram que a população estudada possui conhecimento a respeito das zoonoses. Em contrapartida, resultados divergentes foram observados por Vieira *et al.* (2023), onde os autores trabalharam com alunos do Ensino Fundamental do município de Cruz das Almas/BA, e verificaram que 12,5% dos participantes afirmaram nunca ter ouvido falar sobre zoonoses.

Dessa forma, faz-se extremamente relevante que os estudantes da educação básica compreendam corretamente o conceito de zoonoses, tendo em vista que, um agente zoonótico pode ser uma bactéria, um vírus, um fungo ou outro agente de doença transmissível (ESTEVAM; JOB, 2016). Pelo menos 61% de todos os patógenos humanos são zoonóticos, e representaram 75% de todos os patógenos emergentes durante a última década (WHO, 2020). Há mais de 200 tipos de zoonoses que são transmissíveis ao homem, no entanto, ainda existem muitas dificuldades com relação à identificação das infecções, que podem ser confundidas com outras doenças, e das vias de contaminação (WHO, 2012).

Na avaliação dos estudantes acerca da contribuição da domesticação de animais exóticos, para com a contaminação de agentes etiológicos, verificou-se que 87% dos alunos responderam corretamente (Figura 4).

Figura 4 - Distribuição percentual da percepção dos discentes quanto à contribuição da domesticação de animais exóticos para com a disseminação de agentes etiológicos.



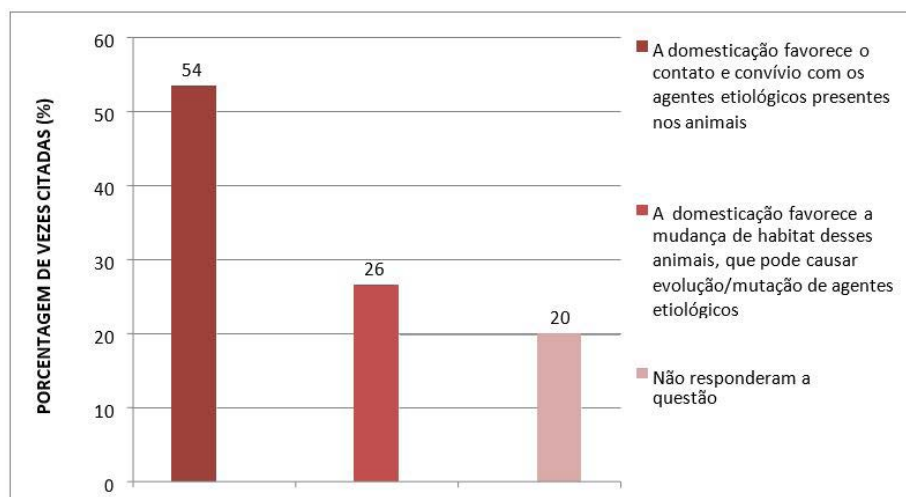
Fonte: Autores (2021)

Os resultados apresentaram que 87% dos alunos relacionou o manejo de animais exóticos com a contaminação por agentes etiológicos presentes no organismo desses animais. Entretanto, 13% dos discentes afirmaram não ter certeza do potencial zoonótico de alguns animais exóticos que são domesticados pelo ser humano.

Os animais silvestres e exóticos vêm se tornando cada vez mais comuns nos lares brasileiros, trazendo um novo risco à população, visto que estes comumente são reservatórios de doenças zoonóticas, que representam 75% das doenças infecciosas emergentes (ESTEVAM; JOB, 2016). Posto isso, Marques *et al.* (2020) salienta que a maior proximidade destes animais com os humanos, tem corroborado entre outros fatores, com o desequilíbrio ecológico. Portanto, diferentes disciplinas devem dar ênfase aos desequilíbrios ambientais e suas consequências para a vida em sociedade, abordar epidemias e pandemias atuais, e, abordar a relação existente entre patógenos e a domesticação de animais exóticos (AMARAL, 2020). Essas atitudes poderão auxiliar na promoção da educação em saúde e ambiental.

Quanto à forma como a domesticação de animais exóticos pode favorecer a propagação de agentes causadores de doenças, constatou-se que apenas 80% dos estudantes da pesquisa, responderam essa questão (Figura 5).

Figura 5 - Distribuição percentual do conhecimento dos discentes sobre como a domesticação de animais exóticos pode facilitar o contato com agentes etiológicos.



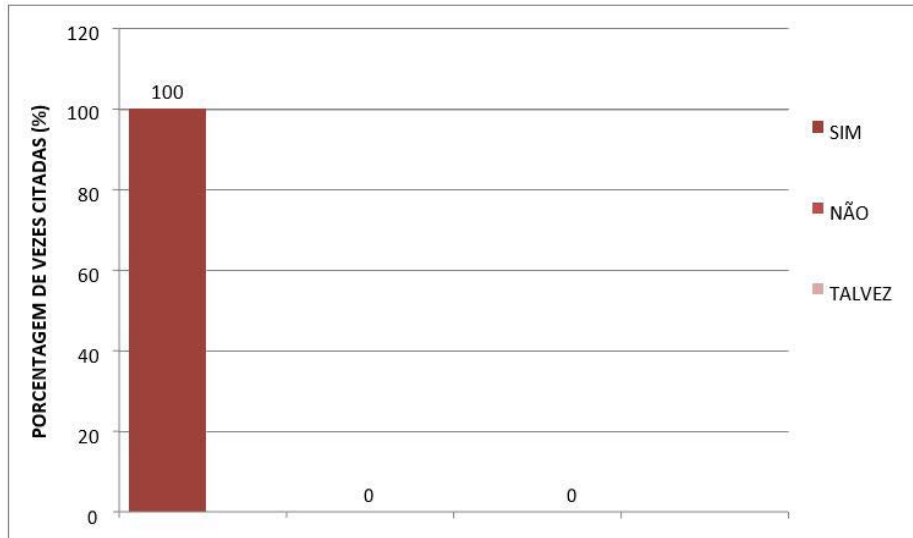
Fonte: Autores (2021).

Observou-se que 54% dos discentes indicaram que os animais exóticos que são domesticados pelos humanos, podem transmitir doenças através do contato e convívio com agentes etiológicos presentes nestes animais. Desta forma, identificar as espécies de animais exóticos, compreender seu manejo, e as enfermidades que podem afetá-las, é fundamental para conscientizar seus tutores da importância de sua responsabilidade na manutenção da saúde de seus animais (MARQUES *et al.*, 2020), considerando o risco da disseminação de zoonoses.

As mutações também foram muito citadas pelos escolares (26%). Em face do exposto, cabe enaltecer que convivemos diariamente com diferentes agentes patogênicos, com destaque para os vírus, que podem sofrer mutações ou modificações para se adaptarem ao hospedeiro humano. Novos vírus são capazes de transmissão rápida por não haver resposta imune no hospedeiro ou vacinas disponíveis (ZANELLA, 2016). Sendo assim, é imprescindível propor a relação das questões ambientais com alunos pertencentes à educação básica.

Na sexta questão buscou-se avaliar o conhecimento dos estudantes sobre a relação existente entre o consumo de carnes de animais exóticos e a proliferação de doenças (Figura 6).

Figura 6 - Distribuição percentual do conhecimento dos discentes sobre o consumo de animais exóticos e a proliferação de doenças zoonóticas.



Fonte: Autores (2021).

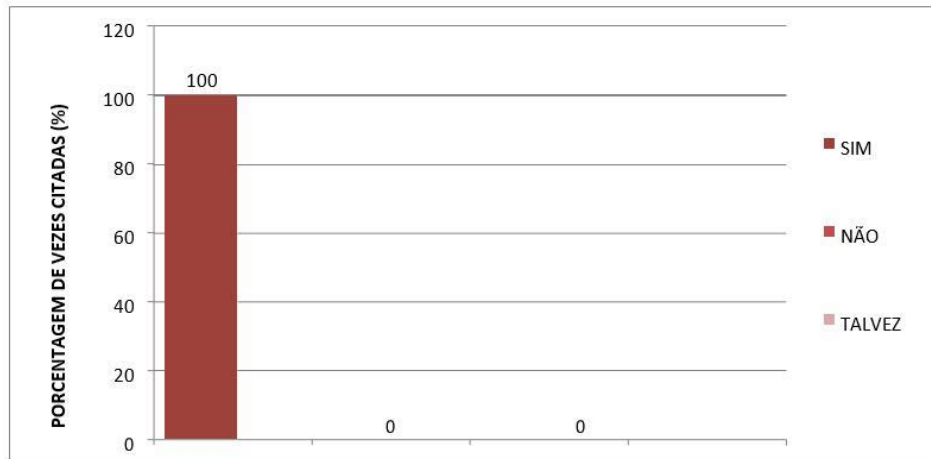
Os resultados referentes a esta questão revelaram que 100% dos alunos souberam indicar que o consumo de animais exóticos pode afetar a saúde humana. Dados semelhantes foram observados na investigação realizada por Amaral (2020), com alunos do Ensino Médio, os quais 39,8% conheciam o risco da ingestão da carne crua de animais de origem exótica.

Corroborando, Estevam e Job (2016) frisam que a predação ou caça predatória a que estariam expostos esses animais, ocasiona os desequilíbrios na cadeia alimentar, e o consumo das carnes pode ocorrer sem condições necessárias de fervura e higiene, dissipando, novas zoonoses.

Os animais exóticos podem ser ainda potencialmente invasores. Sendo assim, os indivíduos de uma espécie não nativa a uma região são introduzidos nesta, estabelecendo uma população duradoura. Caso a população consiga se proliferar e passar a exercer impactos negativos sobre o ambiente receptor, a espécie é considerada como invasora (SORDI; LEWGOY, 2017). Nesse contexto, a invasão de ambientes naturais por espécies exóticas é reconhecida como uma das maiores ameaças ambientais globais (PAES, 2016).

No que diz respeito à degradação ambiental e suas consequências para a vida humana, constatou-se que todos os participantes responderam adequadamente (Figura 7).

Figura 7 - Distribuição percentual da percepção dos discentes acerca da relação entre degradação ambiental e os prejuízos à vida humana.



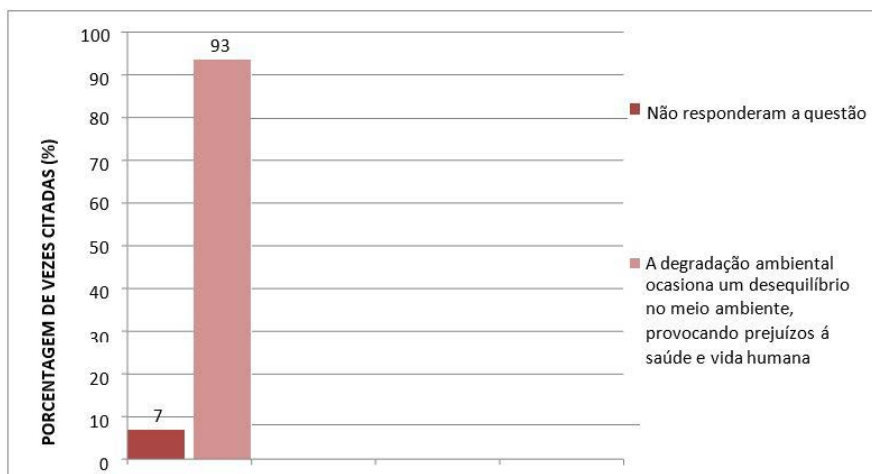
Fonte: Autores (2021).

O público estudado tem percepção sobre a influência que os impactos antrópicos causados ao meio ambiente, exercem na vida humana. Resultados similares foram verificados por Almeida *et al.* (2021), em que 90% e 81,25% dos estudantes do 7º e 9º ano respectivamente, apontaram que entre os principais fatores que contribuem negativamente para a vida do ser humano, encontram-se as mudanças climáticas e o desmatamento.

Nesse horizonte, destaca-se que o desmatamento tem avançado sobre as populações de animais silvestres (RABELO; OLIVEIRA, 2020). No Brasil, o desmatamento por queimadas sofreu um aumento de 51% no primeiro trimestre de 2020, quando comparado ao mesmo período de 2019 (IPAM, 2020). Esse cenário é muito preocupante sendo que, por exemplo, 1km² de Floresta Amazônica desmatada pode equivaler a 27 novos casos de malária (CHAVES *et al.*, 2018). Desse modo, a destruição de habitats naturais por ações antrópicas como, mineração e pecuária, tem provocado o aumento do contato de animais silvestres com os humanos (VOLPATO *et al.*, 2020).

No tocante a forma como as ações antropogênicas ambientais podem acometer a vida dos seres humanos, foi possível avaliar que apenas 7% dos alunos não souberam responder a questão (Figura 8).

Figura 8 - Distribuição percentual da percepção dos discentes quanto à atividades humanas e suas consequências à vida humana.



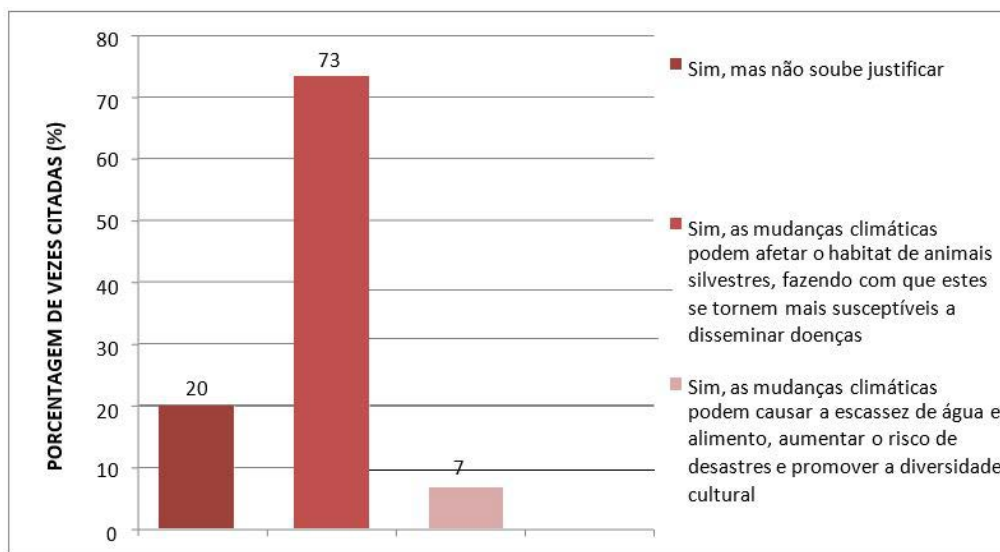
Fonte: Autores (2021)

Contudo, 93% dos discentes declararam que a degradação ambiental acarreta o desequilíbrio ecológico, ocasionando prejuízos especialmente, a saúde e vida humana. Em vista disso, ressalta-se a necessidade de reflexão da sociedade acerca dos seus processos de produção, consumo exacerbado e exploração insustentável dos recursos naturais (VIRGENS *et al.*, 2019). Dessarte evidencia-se a potencialidade de estudos voltados para a educação ambiental, a fim de avaliar a percepção e analisar os resultados da aplicação de iniciativas que possam despertar a concepção dos alunos com relação à conscientização ambiental, especialmente nos ambientes escolares (ROCHA *et al.*, 2014).

Sendo assim, faz-se relevante e necessária a educação ambiental no âmbito escolar, para que possa debater temáticas, despertando valores que levem a uma convivência harmônica com todas as espécies que dividem o ambiente natural com o homem (ALMEIDA *et al.*, 2021). Logo, a educação ambiental tem como fundamento promover a conscientização do indivíduo diante das problemáticas ambientais, visando despertar uma consciência crítica a respeito dos problemas ambientais (FERREIRA *et al.*, 2019).

Na última questão, os estudantes foram indagados se as mudanças climáticas ocasionadas pelos humanos podem favorecer o surgimento de pandemias, e de que forma isso poderia ocorrer em caso positivo (Figura 9).

Figura 9 - Distribuição percentual do conhecimento dos discentes com relação às mudanças climáticas e o surgimento de pandemias.



Fonte: Autores (2021).

Constatou-se que 100% dos estudantes afirmaram que as mudanças climáticas, possuem potencial para originar surtos pandêmicos. Ademais, 73% dos alunos relataram que as mudanças climáticas podem afetar o habitat de animais silvestres, acarretando a proximidade de agentes etiológicos com os seres humanos, promovendo o surgimento de pandemias globais. Neste horizonte, as doenças infecciosas, em especial aquelas transmitidas por vetores, possuem seu próprio habitat natural, da mesma maneira que espécies animais e vegetais (SANTOS *et al.*, 2016).

Nesse caso, condições específicas de temperatura, umidade, características da vegetação e solo estão interligadas aos patógenos, vetores e hospedeiros (YI *et al.*, 2019). Dessa forma, os processos biológicos, como o ciclo de vida de organismos patógenos e vetores de do-

enças, são diretamente induzidos pelos fatores climáticos (METCALF *et al.*, 2017). O aumento na temperatura, por exemplo, pode aumentar a taxa de reprodução de mosquitos e, como consequência, afetar um maior número de pessoas por esse vetor (GORRIS, 2019).

Dentre as susceptibilidades climáticas que podem interferir no desenvolvimento de agentes infecciosos e vetores, pode-se citar a temperatura, o nível de precipitação, a elevação do nível dos oceanos, a circulação atmosférica e a duração da luz do sol (YI *et al.*, 2019). Tais fatores podem, ainda, modificar a distribuição geográfica dos patógenos e dos vetores, potencializando o risco climático em outras comunidades (GORRIS, 2019).

Nessa perspectiva, os efeitos das alterações no clima são sentidos, direta e indiretamente, com relação aos eventos extremos, ondas de calor, inundações e secas, bem como variações na qualidade da água, ar e alimentos (EBI *et al.*, 2018). Dessarte faz-se fundamental considerar que as variações climáticas podem influenciar no surgimento ou reaparecimento de doenças infecciosas, uma vez que as condições ambientais definem a variedade de espécies de uma região, e, dessa maneira, controlam a extensão espacial das doenças (GORRIS, 2019).

Á vista disso, o surto de COVID-19 pode ser considerado uma consequência indireta das mudanças ambientais globais (CHAKRABORTY; MAITY, 2020), visto que fatores meteorológicos desempenham uma função importante na transmissão da doença, que tem sua disseminação relacionada a baixas temperaturas e umidade (LIU *et al.*, 2020). Corroborando no trabalho de Yi *et al.* (2019), constatou-se que o aumento dos casos de malária na China, ocorreu em razão de modificações nas características climáticas, que mudaram o ciclo de vida e reprodução do mosquito *Anófeles* e, ainda, aceleraram o ciclo do *Plasmódio*, que é vetor da doença.

Diante do exposto, é preciso compreender que há um padrão quanto às doenças infecciosas e o surgimento delas, o qual evidencia que a pressão das mudanças climáticas e ambientais sobre o meio é um fator relevante (ZEZZO *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa revelou que grande parte dos discentes entrevistados demonstraram conhecer os fatores que favorecem o surgimento das pandemias, além disso, a população estudada é consciente quanto ao conceito de zoonoses e como a domesticação de animais exóticos pode corroborar para com a transmissibilidade destas doenças, são conhecedores também que o consumo de carne de animais exóticos pode causar a disseminação de agentes etiológicos, bem como, possuem ciência que as ações antrópicas causadas ao meio ambiente, acarretam prejuízos à vida e saúde humana.

Diante dos resultados verificados, este estudo contribuiu ao campo de pesquisa referente aos impactos antrópicos provocados ao meio ambiente e suas consequências à saúde humana, ao sinalizar condições ambientais e climáticas, que são cruciais para o entendimento das doenças zoonóticas e das causas associadas ao surgimento de surtos pandêmicos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. R.; MOURA, L. B.; DE ARAÚJO, M. P.; DORNELAS, C. S. M.; MEDEIROS, J. G. F.; DE ALCÂNTARA, H. M.; DE LACERDA, A. V. Os impactos ambientais e sua relação com o Novo Coronavírus: Uma análise da percepção de estudantes no Município de Sumé, Cariri Paraibano. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v.10, n.9, p. e36310918239-e36310918239, 2021.
- AMARAL, C. P. Zoonoses x mutações: qual a relação com as questões ambientais?. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v.15, n.4, p. 310-326, 2020.
- ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, v.34, n.5, p.53-66, 2020.
- CHAKRABORTY, I.; MAITY, P. COVID-19 outbreak: Mitigation, effects on society, global environment and prevention. *Science of the Total Environment*, v.728, p. 138882, 2020.
- CHAVES, L. S. M.; CONN, J. E.; LÓPEZ, R. V. M.; SALLUM, M. A. M. Abundance of impacted forest patches less than 5 km is a key driver of the incidence of malaria in Amazonian Brazil. *Scientific Reports*, v.8, n.1, p. 1-11, 2018.
- DOBSON, A. P. PIMM, S. L.; HANNAH, L.; KAUFMAN, L.; AHUMADA, J. A.; ANDO, A. W.; VALE, M. M. Ecology and economics for pandemic prevention. *Science*, v.369, n.6502, p. 379-381, 2020.
- DUARTE, P. M. COVID-19: Origem do novo coronavírus. *Brazilian Journal of health Review*, v.3, n.2, p. 3585-3590, 2020.
- EBI, K.L.; BALBUS, J.M.; LUBER, G.; BOLE, A.; CRIMMINS, A.; GLASS, G. Human Health. In D. R. Reidmiller, D. R., Avery, C. W., Easterling, D. R., Kunkel, K. E., Lewis, K. L. M., Maycock, T. K., & Stewart, B. C. (Eds.), *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Global Change Research Program*, v.2, p. 539–571, 2018.
- ESTEVAM, G.; JOB, J. R. P. P. Animais exóticos domesticados com potencial zoonótico Revisão de literatura. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*, v. 14, p. 114-20, 2016.
- FAM, B. S. O.; VARGAS-PINILLA, P.; AMORIM, C. E. G.; SORTICA, V. A.; BORTOLINI, M. C. ACE2 diversity in placental mammals reveals the evolutionary strategy of SARS-CoV-2. *Genetics and Molecular Biology*, v. 43, n. 2, p. e20200104, 2020.
- FERREIRA, C. L.; MARTINS, L. C. F.; MEROTTO, S. C.; RAGGI, D. G.; SILVA, J. G. F. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, p. 2, p. 201-214, 2019.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. Especial Covid-19 | A Covid-19 e a relação entre humanos e animais: zoonoses e zooterapias. 2020. Disponível em: <https://coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/1816-especial-covid-19-a-covid-19-e-a-relacao-entre-humanos-e-animais-zoonoses-e-zooterapias.html#:~:text=A%20zooterapia%20integra%20as%20controvérsias,portadores%20de%20coronavírus%20é%20notória> Acesso em 01 dez 2022.
- GORRIS, M. E. Environmental infectious disease dynamics in relation to climate and climate change, University of California, Irvine (Dissertação). 170p, 2019.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Dados publicados em: 10 jul. 2020.

IPAM - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO DA AMAZÔNIA. Amazônia em Chamas. Relatório. Brasília, 2019.

LACERDA, A. V. Sustentabilidade: um olhar sobre a relação homem natureza. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 4, n. 7, p. 15-19, 2017.

LIU, J.; ZHOU, J.; YAO, J.; ZHANG, X.; LI, L.; XU, X.; HE, X.; WANG, B.; FU, S.; NIU, T.; YAN, J.; SHI, Y.; REN, X.; NIU, J.; ZHU, W.; LI, S.; LUO, B.; ZHANG, K. Impact of meteorological factors on the COVID-19 transmission: A multi-city study in China. *Science of the Total Environment*, v. 726, p. 138513, 2020.

MARQUES, S. M. T.; MEYER, J.; BILHALVA, L. C.; FERNANDES, L. S.; NATAL, A. C. C.; ALIEVI, M. M.; Avaliação parasitológica de serpentes das famílias Boidae, Elapidae, Pythonidae e Viperidae no sul do Brasil. *Revista Agrária Acadêmica*, v. 3, n. 2, p. 150-156, 2020.

METCALF, C. J. E.; WALTER, K. S.; WESOLOWSKI, A.; BUCKEE, C. O.; SHEVLIAKOVA, E.; TATEM, A. J.; BOOS, W. R.; WEINBERGER, D. M.; PITZER, V. E. Identifying climate drivers of infectious disease dynamics: recent advances and challenges ahead. *The Royal Society*, 2017.

NASCIMENTO, R. Z.; VIEIRA, A. C. S.; SANTANA, V. V. R.; TORREZAN, B. K.; TORRES, S. B. V.; MENDONÇA, K.; TAVARES, B. M. Meio ambiente e a sua propagação da COVID-19. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 6888-6900, 2021.

OPAS/OMS. Organização Pan-Americana da Saúde/ Organização mundial da Saúde. Nove em cada dez pessoas no mundo respiram ar poluído. OPAS/OMS Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/17-1-2019-dez-ameacas-saude-que-oms-combatera-em2019> Acesso em: 13 de jul de 2021.

PAES, M. P. Plantas exóticas invasoras no Brasil: uma ameaça às plantas nativas e ao ecossistema. *Revista Especialize On-line IPOG*, v.1, n.11, p.1-14, 2016.

PENELUC, M. Pandemia de Covid-19 e destruição da natureza: uma crítica baseada no marxismo ecológico. *Voluntas: Revista Internacional de Filosofia*, v. 11, n 39, p. 1-8, 2020.

RABELO, A. M.; OLIVEIRA, D. B. Impactos ambientais antrópicos e o surgimento de pandemias. *Unifesspa: Painel Reflexão em tempos de crise*, v. 26, p. 1-7, 2020.

ROCHA, G. R.; ROCHA, J. R.; DAMASCENO, C. S.; SOUSA, N. D. C. (2014). Análise da percepção ambiental dos alunos de 6º ao 9º ano em uma escola particular no Município de Teresina-PI. *Anais. V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Belo Horizonte/MG – 24 a 27/11/2014 - IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais*, p. 1-6, 2014.

SAADAT, S.; RAWTANI, D.; HUSSAIN, C. M. Environmental perspective of COVID19. *Science of the Total Environment*, v. 728, n. 1, 2020.

SALYER, S. J.; SILVER, R.; SIMONE, K.; BEHRAVESH, C. B. Prioritizing Zoonoses for Global Health Capacity Building—Themes from One Health Zoonotic Disease Workshops in 7 Countries, 2014–2016. *Emerging Infectious Diseases*, v. 23, n. 1, p. 55-64, 2017.

SANTOS, J. P.; STEINKE, V. A.; OLIVEIRA, S. V.; GARCÍA-ZAPATA, M. T. A. Espaço e doença: mudanças antrópicas e a hantavirose. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v.12, n.22, p.1-12, 2016.

SORDI, C.; LEWGOY, B. Javalis no Pampa: invasões biológicas, abigeato e transformações da paisagem na fronteira Brasileiro-uruguaia. *Horizontes Antropológicos*, v.23, n.48, p. 75- 98, 2017.

TAVARES, M. J. L.; DA SILVA FERNANDES, C.; DE ALBUQUERQUE, M. P. F.; ROCHA, M. B.; DA COSTA, P. M. M. Ações antrópicas e o surgimento de pandemias: qual o papel da engenharia ambiental nesse contexto? *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 8, pág. e991986727-e991986727, 2020.

VIEIRA, R. L. A.; SOUZA, H. R.; SANTOS, M. C.; SANTOS, L. B.; COSTA, T.; VIEIRA, R. L. A.; MACHADO, R. S. Educação ambiental e saúde pública: concepção de estudantes de ensino fundamental sobre as principais zoonoses: Environmental education and public health: conception of elementary students about the main zoonoses. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v.6, n.1, p. 239–250, 2023.

VIRGENS, A. C.; PRATES, J. L.; MARQUES, G. P.; SOUZA, C. L.; SILVA, E. S.; VIANNA, A. C. D.; PAUDARCO, L. S. A poluição como impacto ambiental na saúde pública sob o olhar dos enfermeiros da atenção primária. *Atas de Saúde Ambiental-ASA*, v.7, n. 1, p. 42-60, 2019.

VOLPATO, G.; FONTEFRANCESCO, F. M.; GRUPPUSO, P.; ZOCCHI, D. M.; PIERONI, A. Baby pangolins on my plate: possible lessons to learn from the COVID19 pandemic. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2020.

WHO - World Health Organization. WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on Novel Coronavirus (2019-nCoV). Geneva: WHO. 2020.

WHO – World Health Organization. Zoonoses and veterinary public health: Diseases. Disponível em: <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/interventions/strategies/veterinary-public-health> Acesso em: 13 jul. 2021.

WWF – World Wild Foundation - Brasil. Disponível em: <https://www.wwf.org.br> Acesso em: 13 jul. 2021.

YI, L.; XU, X.; GE, W.; XUE, H.; LI, J.; W, C.; WU, H.; LIU, X.; ZHENG, D.; CHEN, Z.; LIU, Q.; BI, P.; LI, J. The impact of climate variability on infectious disease transmission in China: Current knowledge and further directions. *Environmental Research*, v. 173, p.255- 261,2019.

ZANELLA, J. R. C. Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 510-519, 2016.

ZEZZO, L. V.; COLTRI, P. P.; DE MIRANDA, M. J.; JÚNIOR, J. Z. Doenças infecciosas no contexto das mudanças climáticas e da vulnerabilidade socioambiental. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 28, n.17, p. 671-685, 2021.

ZHOU, P.; YANG, X.; WANG, X.; HU, B.; ZHANG, L.; ZHANG, W.; SI, H.; ZHU, Y.; LI, B.; HUANG, C.; CHEN, H.; CHEN, J.; LUO, Y.; GUO, H.; JIANG, R.; LIU, M.; CHEN, Y.; SHEN, X.; WANG, X. ZHENG, X.; ZHAO, K.; CHEN, Q.; DENG, F.; LIU, L.; YAN, B.; ZHAN, F.; WANG, Y.; XIAO, G.; SHI, Z. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, v. 579, n.7798, p. 270-273, 2020.



Tornando o conhecimento científico acessível: o papel dos mediadores em herbários brasileiros abertos à visitação

Making scientific knowledge accessible: the role of mediators in brazilian herbariums open to visitation

Natan Sousa Melo

Bolsista Jovem Talento - FAPERJ, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ.

Anna Carina Antunes e Defaveri

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/3527541324799469>

Ygor Jessé Ramos

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educador e Pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/3271824948370332>

Lorryayne Oliveira de Souza

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Iniciação Científica do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <https://lattes.cnpq.br/3979542445775386>

Marcia de Fatima Inacio

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/5435800200380349>

Sonia Cristina de Souza Pantoja

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Educadora e Pesquisadora do Centro de Responsabilidade Socioambiental - Rio de Janeiro – RJ. <http://lattes.cnpq.br/6332069617001501>

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.8

RESUMO

O objetivo deste estudo foi levantar informações sobre coleções botânicas abertas à visitação no Brasil, com o auxílio de mediadores, e discutir a importância desses guias para a divulgação científica. Para isso, realizou-se uma busca sistemática em sites acadêmicos e seleção dos artigos mais recentes, incluindo dissertações, teses e artigos relacionados ao tema. Dos 274 herbários registrados na Rede Brasileira de Herbários, menos de 200 estão atualmente ativos, e somente 19 deles são abertos ao público. A região Sudeste é a que mais possui herbários abertos ao público, seguida pelo Nordeste. Entre os herbários com os maiores acervos, apenas cinco são acessíveis ao público. Com relação à formação dos mediadores presentes nos centros de ciência e exposições, poucos dados foram encontrados, sendo que o Herbário RB do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro é um dos poucos que se destacam nesse sentido. Embora o uso de mediadores seja uma estratégia positiva para facilitar a visitação em centros de ciência, é importante que eles se comuniquem em uma linguagem acessível para garantir que o público possa compreender as informações apresentadas.

Palavras-chave: mediação. divulgação científica. ensino médio.

ABSTRACT

The aim of this study was to gather information on botanical collections open to visitation in Brazil, with the aid of mediators, and discuss the importance of these guides for scientific outreach. A systematic search was conducted on academic websites and the most recent articles, including dissertations, theses, and papers related to the topic, were selected. Of the 274 herbaria registered in the Brazilian Herbarium Network, less than 200 are currently active, and only 19 are open to the public. The Southeast region has the highest number of herbaria open to the public, followed by the Northeast. Among the herbaria with the largest collections, only five are accessible to the public. Regarding the training of mediators present in science centers and exhibitions, few data were found, with the RB Herbarium of the Rio de Janeiro Botanical Garden Research Institute being one of the few that stands out in this regard. While the use of mediators is a positive strategy to facilitate visitation in science centers, it is important that they communicate in an accessible language to ensure that the public can understand the information presented.

Keywords: mediation. scientific dissemination. and high school.

INTRODUÇÃO

A divulgação científica desempenha um papel fundamental na sociedade ao promover a disseminação de informações imparciais e inclusivas sobre dados e pesquisas para diferentes públicos, por meio de mídias como online ou impressa, TV, *internet* e rádio. Um exemplo recente é a divulgação dos avanços das vacinas e a identificação de seus respectivos públicos vacinados. A divulgação científica é importante para adquirir conhecimento sobre a ciência e entender o quanto ela está presente na vida da população (ANJOS E FLORES, 2020).

Para alcançar cada vez mais pessoas, a utilização de mediadores em espaços científicos é essencial. Os mediadores têm a responsabilidade de transformar conteúdos científicos em

informações compreensíveis para pessoas que não são daquela área de conhecimento. A mediação exige um conhecimento científico profundo no tema abordado na exposição, bem como dos objetos expostos, tornando necessária a realização de treinamento ou capacitação para interagir com qualquer visitante (GONÇALVES E NORONHA, 2017).

Os guias são facilitadores para os visitantes, esclarecendo dúvidas, transmitindo informações e curiosidades que podem não ser notadas ou compreendidas pelos visitantes. Menegat e Almeida (2004) já mencionavam a importância de estabelecer um processo de comunicação entre a escola ou visitante e o jardim botânico, devido ao papel desempenhado pelo jardim na conservação da biodiversidade, contribuindo para a formação de valores associados ao desenvolvimento de uma consciência cidadã e responsável.

Dada a importância da divulgação científica e do papel dos guias como mediadores desse conhecimento, surgem questões relacionadas ao uso de mediadores em exposições de Herbários. Com o objetivo de levantar informações sobre coleções botânicas abertas à visitação no Brasil, com o auxílio de mediadores, e discutir a importância desses guias para a divulgação científica.

METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida neste estudo consistiu em uma revisão bibliográfica, que foi realizada por meio de uma busca inicial do tema com cruzamentos de palavras nos sites de busca acadêmicos, tais como SciELO e Google Acadêmico. Em seguida, foram selecionados artigos mais recentes relacionados aos temas direcionados ao educando.

Além disso, foi realizada uma pesquisa documental em dissertações, teses e artigos relevantes para o estudo em questão. Após o levantamento dos dados, as informações foram interpretadas e tabuladas, utilizando-se recursos visuais, como gráficos, quadros, figuras e tabelas, para mensurar e apresentar os resultados obtidos de forma clara e objetiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, existem 274 herbários registrados na Rede Brasileira de Herbários, entretanto menos de 200 estão ativos atualmente e ao analisarmos os dados mais atentamente observamos que dos 176 herbários ativos, somente 19 estão abertos ao público. Esse dado por si só indica o restrito número de acessos possíveis do público à informação científica botânica (Figura 1, Tabela 1).

Figura 1 - Relação dos Herbários registrados, ativos e dos totais que recebem visitas públicas.

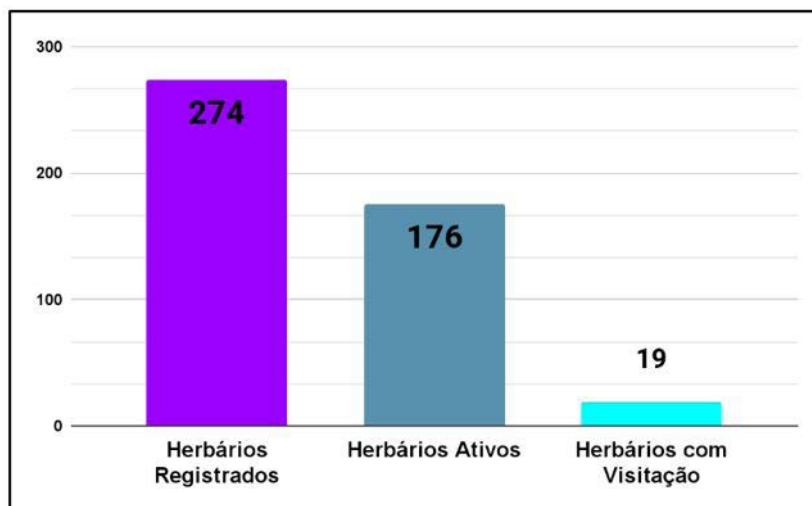


Tabela 1 – Herbários que recebem visitação no território brasileiro.

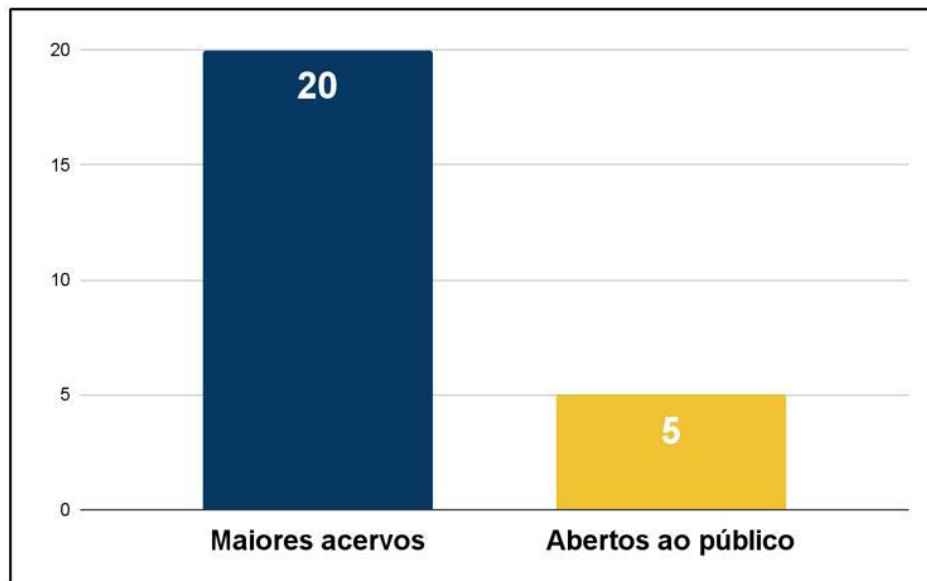
	HERBÁRIO	LOCALIZAÇÃO
1	FLOR	Universidade Federal de Santa Catarina-SC
2	UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense-RJ
3	UEC	Universidade Estadual de Campinas-SP
4	Carriense Dárdano de Andrade Lima	Universidade Regional do Cariri - CE
5	Prof. José Badini	Universidade Federal de Ouro Preto - MG
6	HURB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-BA
7	MAC	Instituto do Meio Ambiente de Alagoas -AL
8	Municipal de São Paulo	Prefeitura Municipal de São Paulo - SP
9	GCPP	Universidade Federal do Sul da Bahia - BA
10	Ezechias Paulo Heringer (HEPH)	Jardim Botânico de Brasília - DF
11	UFG	Universidade Federal de Goiás - GO
12	ICN	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
13	Norte Mineiro (MCCA)	Universidade Federal de Minas Gerais - MG
14	MCMG/Unimontes	Universidade Estadual de Montes Claros -MG
15	Alexandre Leal Costa (ALCB)	Universidade Federal da Bahia
16	RB- JBRJ	Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - RJ
17	UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte -RN
18	IAN	Embrapa Amazônia Oriental - AM
19	Universidade Federal do Amazonas	Universidade Federal da Amazônia - AM

O Brasil é um país rico em biodiversidade e, por isso, é importante manter e preservar registros dessas plantas para pesquisas científicas e conservação. Os herbários são importantes fontes de informação para essas pesquisas, mas é preocupante observar que menos de 200 dos 274 herbários registrados na Rede Brasileira de Herbários estejam ativos atualmente. Isso pode estar relacionado à falta de incentivo governamental, falta de recursos financeiros e de pessoal capacitado para manter esses herbários em funcionamento (VIEIRA, 2016).

Outro ponto importante a se observar é que dentre os 20 herbários com os maiores acervos, apenas cinco estão abertos ao público, a saber: Herbário RB, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Herbário ICN, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Herbário UEC, Universidade Estadual de Campinas, Herbário Alexandre Leal Costa, Universidade Fede-

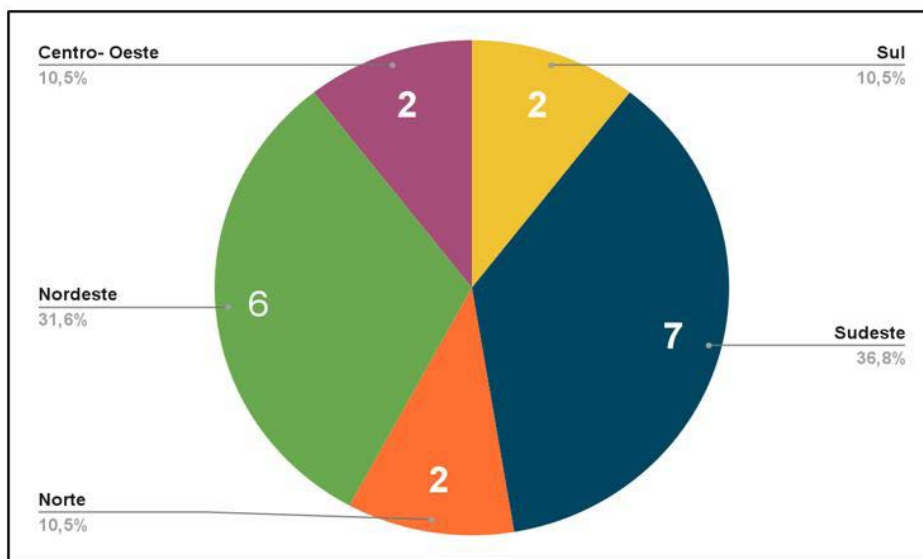
ral da Bahia e o Herbário UFG, Universidade Federal de Goiás (Figura 2).

Figura 2 - Herbários com os maiores acervos abertos ao público.



Dentre os herbários abertos à visitação pública a região Sudeste detém a maior quantidade, representando 36,8% do total, seguida do Nordeste com 31,6%. As demais regiões contam com 10,5% (Figura 3).

Figura 3 - Gráfico apresentando a relação de Herbários por regiões do Brasil.



Não é apenas a disponibilidade para receber visitantes que torna a interface público-conhecimento botânico totalmente amigável. É importante mencionar a importância de mediadores nesse contexto. Alguns centros de ciência ou exposições contam com esses mediadores, que têm o papel de tornar o conteúdo científico e de linguagem específica em algo mais compreensível para as pessoas leigas. No entanto, poucas informações foram encontradas quanto à formação desses mediadores nos herbários pesquisados, demonstrando haver uma lacuna de formação-informação entre os públicos. O Herbário RB do Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi o único que apresentou informações detalhadas sobre o perfil dos mediadores, que são jovens de 15 a 18 anos cursando o ensino médio em escolas públicas e que fazem o curso de capacitação em Parataxonomia e Manejo de Coleções Biológicas oferecido pela Escola Nacional de Botânica

Tropical através do Centro de Responsabilidade Socioambiental. Esse curso tem duração de 18 meses, e a mediação faz parte da formação desses jovens. No entanto, esses dados e informações precisam ser melhores explorados.

Além disso, é preocupante o fato de que poucos herbários serem receptivos ao público. Apenas 19 dos 176 herbários ativos no Brasil estão abertos para visitação, o que pode limitar a divulgação científica para a população em geral. Em um futuro próximo o aumento do interesse do público em geral pela biodiversidade e a compreensão da importância da conservação das plantas pode ser vislumbrado em função de capacitações de mediadores e maior abertura dos herbários   visitação (VIEIRA, 2016; NUNES *et al.*, 2019).

Reforçamos que a formação de mediadores   uma questão de extrema relevância em herbários abertos ao público. A inexistência informações sobre a formação desses mediadores indicam não se tratar de uma prática comum, o que pode afetar a qualidade das informações transmitidas para o público (MOREIRA, 2006; DE CASTRO, 2006; NASCIMENTO, 2020). É positivo observar que o Herbário RB do Jardim Botânico do Rio de Janeiro apresentou informações detalhadas sobre o perfil dos mediadores e a capacitação que eles recebem para realizar a mediação.

Por fim, é interessante observar que a região Sudeste é a que possui a maior quantidade de herbários abertos ao público. Isso pode estar relacionado à maior concentração populacional e   maior oferta de recursos financeiros e de pessoal capacitado para manter esses herbários em funcionamento. No entanto, é importante que o acesso aos herbários seja democratizado em todas as regiões do país, a fim de aumentar a conscientização sobre a biodiversidade e a importância da conservação dessas plantas (NUNES *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A divulgação científica é uma ferramenta fundamental para tornar o conhecimento científico acessível a toda a população. Através da popularização do conhecimento,   possível estimular o interesse pelo tema e disseminar informações relevantes para a sociedade. No entanto, muitas vezes, a linguagem utilizada nas exposições científicas pode ser complexa e de difícil compreensão para o público leigo.

A presenç a do mediador é de extrema importância para tornar o conteúdo das exposições mais acessível ao público, permitindo um diálogo que facilite a compreensão e o esclarecimento de d vidas. Apesar de existirem centros de ciência e exposições que contam com mediadores,   necessário que haja uma maior preocupação com a formação desses profissionais. É fundamental que eles possuam uma formação adequada para que possam desempenhar seu papel com eficiência.

No contexto dos herbários, observou-se que poucas informações foram encontradas quanto   formação dos mediadores. É importante que os demais herbários também se preocupem com a formação adequada dos mediadores para que possam cumprir sua função de tornar o conhecimento científico mais acessível ao público leigo. Afinal, a divulgação científica é uma importante ferramenta para promover a educação e a conscientização ambiental, além de ser um instrumento fundamental para o avanço do conhecimento científico em nosso país.

REFERÊNCIAS

ANJOS, C. E FLORES, A. Visita a uma exposição científica na área de botânica por estudantes do ensino fundamental: relato de uma experiência de atividade de divulgação científica como motivadora do conhecimento. Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online), Brasil, v. 13, n. 01, p. 01–07, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/900>. Acesso em: 27 abr. 2021.

GONÇALVES, C. E NORONHA, N. Estratégia didática da divulgação científica e a mediação para aprendizagem dos saberes escolares: o caso do museu amazônico da UFAM. Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências, [S.l.], v. 4, n. 7, p. 141-147, 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: < <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/30> > . Acesso em: 22 abr. 2021

DE CASTRO, M. I. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. Inclusão social, v. 1, n. 2, 2006.

MENEGAT, R. E ALMEIDA, G. Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental Nas Cidades, Ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 422 p. 2004.

NASCIMENTO, F, CAMPOS, C., VAILLANT, F. Mediação em centros de ciências e educação de Vitória-ES (Brasil): um estudo exploratório. INTERFACES DA EDUCAÇÃO, v. 11, n. 31, p. 93-117, 2020.

NUNES, J. A. SILVA, M. A. B., MANTESCO, D. V., DO NASCIMENTO, N.M.C., REIS, J.D.S. Ensino em botânica como ferramenta para iniciação à docência. SAPIENS - Revista de divulgação Científica, [S. l.], v. 1, n. 2. 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sps/article/view/3830>. Acesso em: 22 abr. 2021.

SILVA, A. C. dos S.; LORENZETTI, L.; SILVA, C. S. Divulgação científica em um Museu de Ciências: um estudo de público tendo como foco as famílias visitantes. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 36-53. 2019. DOI: 10.46667/renbio.v12i1.183. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/183>. Acesso em: 21 abr. 2021.

VIEIRA, A. O. S. Herbários e a rede brasileira de herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil. Unisanta Bioscience, v. 4, n. 7, p. 3-23, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/605/641>. Acesso em: 21 abr. 2021.



Caracterização das lesões e acometimentos fisiológicos de acidentes ofídicos em equinos

Taciano Couto Guimarães

DOI: 10.47573/ayd.5379.2.184.9

RESUMO

Com o mercado equestre em pleno crescimento no território nacional, as áreas de biomas naturais vêm diminuindo para dar espaço a esta atividade, isso implica também em uma diminuição de áreas naturais aos animais silvestres. Esses animais como serpentes, morcegos e gambás, vêm cada vez mais dividindo espaço com os animais de produção e seres humanos. Patologias antes não tão amplamente diagnosticadas e relatadas na clínica veterinária começaram a ser observadas, confundindo-se por vezes sintomatologicamente com as patologias mais corriqueiras. É o objetivo desse trabalho, através de um levantamento bibliográfico em sites, obras e artigos, apresentar a sintomatologia de acidentes ofídicos em equinos.

Palavras-chave: equinos. serpentes. acidentes ofídicos. medicina veterinária legal.

INTRODUÇÃO

Este trabalho, fruto da dissertação do curso de especialização em “Medicina Veterinária Legal”, é um interessante compilado da extensa pesquisa de profissionais que dedicaram seu tempo para elucidar características dos animais peçonhentos e como age seu o veneno, sua peçonha, principalmente na área da veterinária. O mérito será mais deles do que meu, mas procurei dividir conhecimento, resumir e comentar essa extensa gama de trabalhos científicos, livros e informes sobre o tema: “animais peçonhentos”, para que os leitores possam também adquirir e atualizar o conhecimento.

Segundo dados do Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA, 2021) e Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), contabilizam no Brasil uma população de equídeos (equinos e asininos) estimada em quase 6 milhões de indivíduos, destes, em torno de 1 milhão e 500 mil estão cadastrados oficialmente em associações de raças e distribuídos em 500 mil estabelecimentos rurais, especializados ou não, exercendo da criação, reprodução à trabalho.

O mercado equino movimenta em torno de 16 bilhões de Reais/ano (MAPA, 2021), sendo que o Brasil ocupa a quarta colocação mundial em plantel e Minas Gerais o primeiro lugar na colocação nacional em população de animais (MAPA, 2021). Segundo artigo da revista “Cobertura e mercado de seguros” de 2019, a atividade equestre é um mercado expressivo que vem crescendo substancialmente, e gerando novas oportunidades econômicas indiretas, como o “seguro animal”. Porém, contabilizando outra população animal, a população de serpentes, no Brasil, temos uma estimativa de 370 espécies de serpentes (FAPESP, 2020), sendo 3 as famílias principais, a *Colubridae*, *Elapidadae* e *Viparidade*. Destas 370 espécies, ainda se apresentam classificadas em 32 gênero do Brothrops, 6 do gênero *Crotalus* e 22 do gênero *Micrurus* (CARDOSO, 2009), destas, 55 são classificadas como peçonhentas (GONÇALVES E PORTO, 2016) (COSTA *et al.*, 2012), e estas, atualmente dividem o mesmo espaço com os equinos praticamente, uma vez que matas, campos e florestas estão bem próximos ao espaço de criação e permanência dos mesmos.

Como o mercado equestre vem se expandindo cada vez mais, cavalos são utilizados nas mais variadas atividades econômicas e de lazer (MAPA, 2021). Mas isto tem um preço, a

expansão da atividade e criação equestre vem desmatando e comprimindo as “áreas verdes”, de matas como também florestas (ARAÚJO, 2018), sem contar com o mesmo efeito provocado pelo crescimento dos centros urbanos. Sendo assim, as serpentes estão migrando para áreas urbanas, rurais e “fazendas”, onde se encontram os equinos e demais animais de criação. O desmatamento, bem como queimadas, estão causando um aumento na frequência de acidentes ofídicos, uma vez que equinos são animais curiosos (SILVA E FRANCO, 2018) e serpentes são animais ofensivos quando em perigo ou encurraladas (BERNARDE, 2014).

Os prejuízos econômicos no setor equestre gerados por acidentes ofídicos levam a perdas do efetivo populacional dos animais, como causam diretamente perdas financeiros. Este setor movimenta 16 bilhões de Reais/ano, com empregos diretos e indiretos, vendas de produtos veterinários, ligados a atividade equestre e comércio de animais (MAPA,2021).

O objetivo deste estudo é apresentar de maneira sucinta e didática as características dos efeitos do veneno de serpentes em equinos.

Serão apresentados os principais efeitos visíveis e/ou fisiológicos, nos equinos, do “veneno”, peçonha, das serpentes classificadas como peçonhentas, bem como os achados de necropsia mais característicos nestes animais.

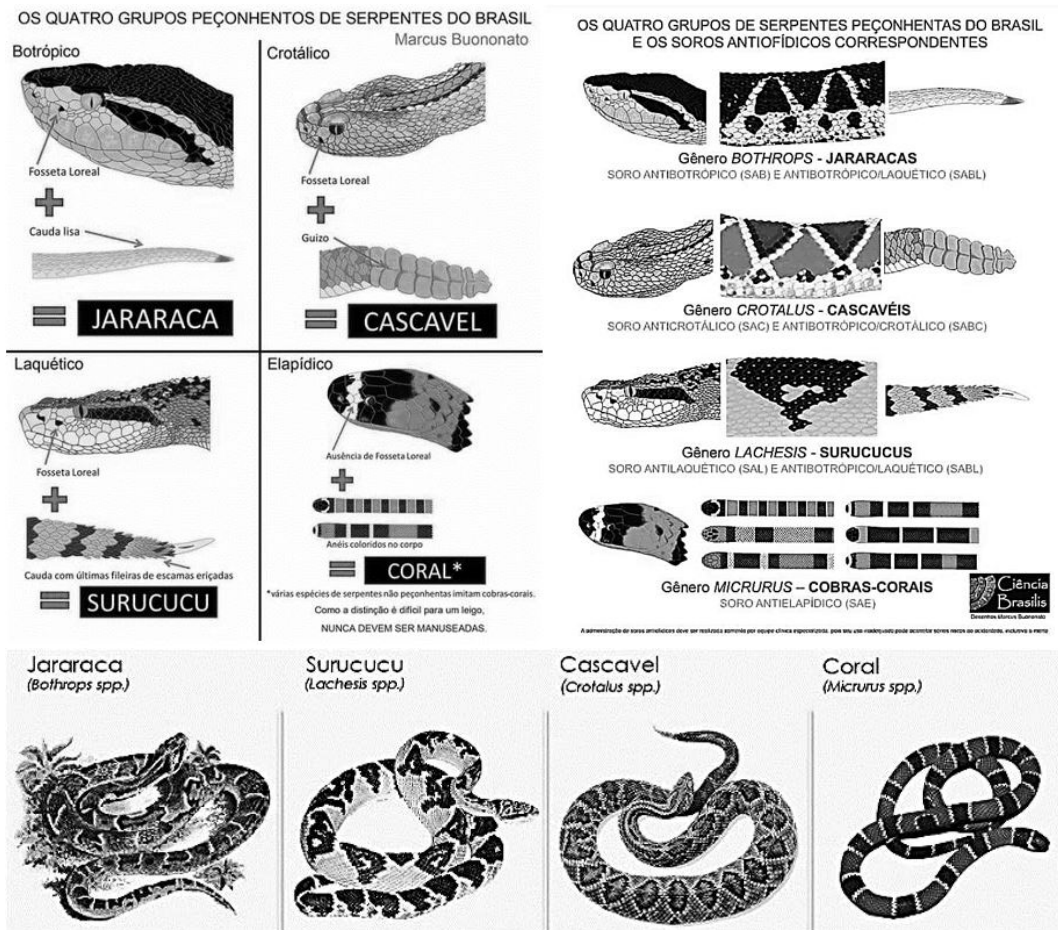
Através de uma revisão bibliográfica em artigos científicos, obras literárias do tema mencionado, “acidentes ofídicos e ofidismo”, serão apresentados e enumerados os principais efeitos do “veneno” de serpentes venenosas, visíveis e/ou fisiológicas, que acometem os equinos. Serão apresentadas as características de achados de necropsia e sintomatologia ocasionada pelo veneno de cobras.

CARACTERIZAÇÃO DAS SERPENTES E SUA PEÇONHA

Não há como estabelecer uma linha de raciocínio sobre acidentes ofídicos sem antes conhecermos o alvo de nossa pesquisa, as “serpentes peçonhentas”.

Segundo o pesquisador Grantsau (2013), a fauna de serpentes peçonhentas brasileira seria representada por duas famílias, a Elapidae e Viparidae, sendo que a Elapidae possui dois gêneros, o *Leptomicrurus* e *Micrurus* e a família Viparidae, da subfamília Crotalinae com os gêneros *Brothopo*, *Crotalus* e *Lachesi* (fig.1)

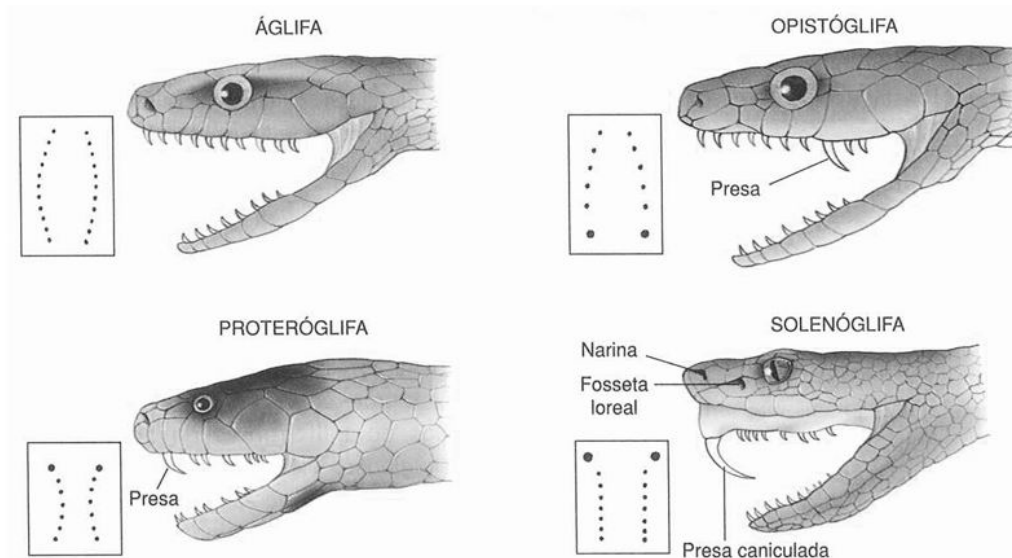
Figura 1 - Grupos de serpentes peçonhentas do Brasil



Fonte: <https://www.instagram.com/cienciabrasilis/>

A dentição das serpentes (fig.2), característica marcante e única destes répteis, deve ser conhecida, pois as serpentes peçonhentas inoculam a peçonha através de dentes (presas) apropriados e modificados para esta função (MELO, 2014).

Figura 2 - Tipos Dentição das Serpentes



Fonte: <https://br.pinterest.com/search/pins/serpentes>

A classificação das serpentes quanto a dentição seriam quatro:

As serpentes áglifas, não peçonhentas, com ausência de presas apropriadas à inoculação de veneno, ou seja, dentição maciça sem canal de inoculação;

As serpentes opistóglifas com a presença de um ou mais pares de dentes inoculadores, localizados em posição posterior no maxilar superior, ou seja, no fundo da boca e apresentam um sulco externo por onde a peçonha é injetada;

As proteróglifas, serpentes com a presença de um par de presas desenvolvidas, em posição anterior no maxilar, apresentando um canal central de inoculação;

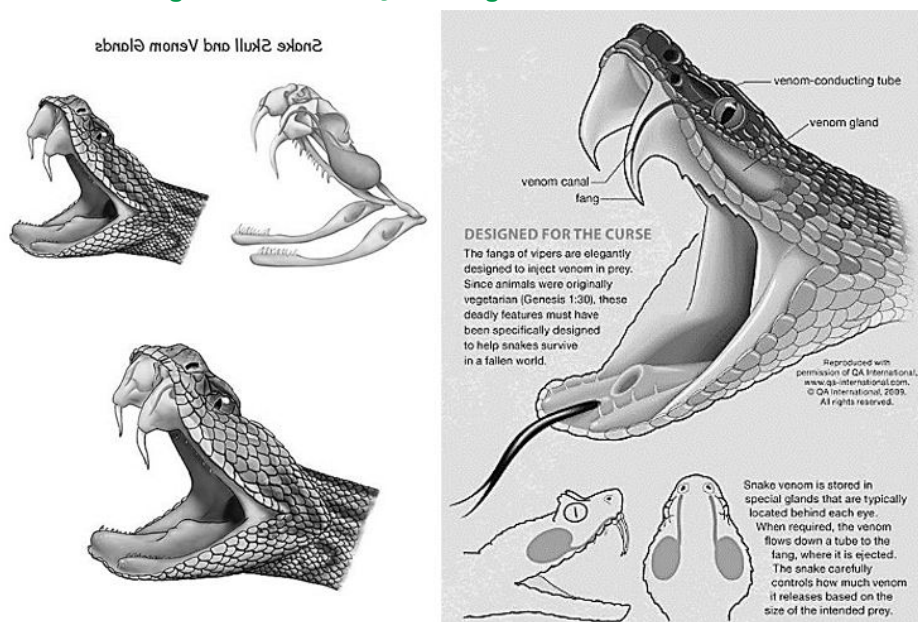
As solenóglifas, serpentes que possuem um par de presas bem desenvolvidas, móveis (retráteis), situadas anteriormente a cada lado do maxilar superior, estas presas são grandes, pontiagudas, com canal central semelhante a agulhas de injeção, e com pontas das presas em formato de bisel (MELO, 2014).

Com referência a terminologia “veneno” e “peçonha”, basicamente as duas substâncias causam transtornos e por vezes a morte, mas existe uma diferenciação fisiológica.

Spinosa e Gorniak (2020), apresentam a diferenciação entre peçonha e veneno de uma maneira clara. A peçonha é produzida e armazenada em glândulas especializadas (fig.3) e é transmitida à vítima (alvo do ataque) por meio de mordedura ou ferroadas. Já o veneno seria uma substância tóxica que está presente em tecidos e órgãos, os quais promovem a toxicose, efeito da toxina, na vítima ao serem ingeridos, pressionados ou mesmo por contato físico.

A quantidade de peçonha inoculada, no ato da mordedura, depende de alguns fatores como tamanho da serpente, tempo transcorrido entre uma mordedura e outra, idade da serpente e local da inoculação (NOGUEIRA E ANDRADE, 2011). Estes mesmos pesquisadores afirmam que as diferentes espécies animais apresentam diferentes sensibilidades ao efeito da peçonha inoculada, sendo equinos, bovinos e ovinos os mais sensíveis, sendo seguidos pelas demais espécies.

Figura 3 - Localização das glândulas de veneno.



Fonte: <https://br.pinterest.com/search/pins/serpentes>

A evolução das serpentes, possibilitou não só a presença de presas funcionais, crânio articulado como também a presença de uma glândula específica para este fim. Afirmção comprovada pelos pesquisadores Cardoso *et al.* (2009), em sua obra sobre animais peçonhentos do Brasil, reforça que com a evolução da dentição e das modificações cranianas, ocorreram, simultaneamente, o desenvolvimento da glândula de veneno, provavelmente através de estruturas salivares especializadas da estrutura superior do maxilar, como a glândula de Duvernoy e o músculo compressor da glândula, derivado da musculatura temporal anterior. Então as serpentes peçonhentas possuem um par de glândulas supralabiais, simetricamente localizadas em ambos os lados do crânio.

Spinosa (2020) levanta um aspecto que chama a atenção em relação aos acidentes ofídicos: o período do ano. No Brasil, pela sua característica tropical, os acidentes ofídicos tendem a se concentrar mais nas épocas de calor, entre os meses de novembro e maio, em que os animais peçonhentos, que não possuem regulação térmica própria, se encontram mais ativos.

De acordo com a morbidade/mortalidade dos acidentes ofídicos, os parâmetros relacionam-se com o peso corporal e a quantidade de peçonha inoculada (NOGUEIRA, 2011).

No caso dos equinos, há uma morbidade alta e uma mortalidade média. Por isso a importância de se realizar o diagnóstico diferencial da morte por acidentes ofídicos com outras patologias, como clostridioses, distúrbios neuromusculares, intoxicações por plantas e demais neuropatias tóxicas (SPINOSA, 2020).

Não existindo uma obrigatoriedade de relatar acidentes ofídicos em animais, nos programas sanitários animais, somente no serviço de saúde pública (SINAN), dados precisos para se estabelecer uma estatística de casos de acidentes ofídicos em animais não é precisa. Sendo assim podemos nos basear na estatística dos casos em humanos, inicialmente seria com o gênero *Bothrops* responsável por 90% dos casos de acidentes, seguido pelos gêneros *Crotalus* 8%, *Lachesis* 1,4% e *Micrurus* 0,5% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). A região sul e sudeste concentram os relatos de casos de acidentes ofídicos.

Diferenciação das serpentes

Baseando-se nos pesquisadores Soerensen (2000), Grantsau (2013), Cardoso (2009) e também o manual da Fiocruz, podemos caracterizar as serpentes de interesse veterinário desta forma:

1. Cascavel: Gênero *Crotalus*. Dentição solenóglifa. Espécie não muito agressiva, foge quando ameaçada. Possui chocalho (guizo) na ponta da cauda, pupilas oculares fendidas e cabeça triangular. Não chegam a medir 2 metros de comprimento. Enrola-se quase por inteira, mantendo-se erguida em forma de “S” a parte anterior do corpo. Possuem coloração marrom escuro (acastanhada), com presença de anéis claros e finos. Desenhos em forma de losango brancos e negros ao longo do corpo. Presença de fosseta loreal, um órgão sensorial termorreceptor, que é capaz de detectar variações mínimas de temperatura e auxilia na captura de animais endotérmicos.
2. Jararaca: Gênero *Bothrops*. Dentição solenóglifa. Espécie agressiva, não suporta invasão de terreno ou ameaças. Possui final de cauda lisa e afinada. Com coloração que varia do pardo ao verde claro, com padrão de desenho das escamas em forma

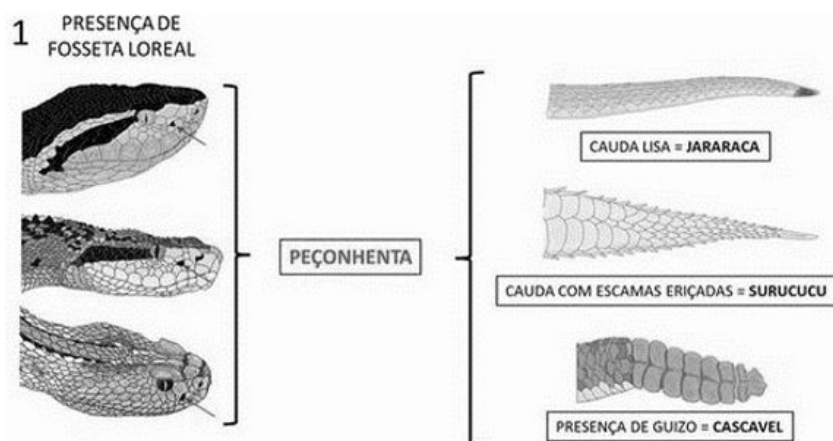
de losango ou “V” invertido no dorso e ventre amarelado. Pode ultrapassar 1,5 metros de comprimento. Possui fosseta loreal. As fêmeas são maiores que os machos.

3. Surucucu: Gênero Lachesis. Dentição solenóglifa. Espécie territorialista, dominando bem o ambiente de habitat e caça. De coloração alaranjada, ventre branco ou creme, possui fosseta loreal com o final da cauda em escamas “arrepiaadas”. Podem chegar a 3 metros de comprimento. As maiores serpentes peçonhentas do Brasil. Padrão de escamas em forma de losangos alternados entre amarelo e negro. Recebem o nome regionalizado de Pico-de-jaca, por sua coloração e textura de escamas assemelha-rem com a fruta.
4. Coral verdadeira: Gênero Elapídico. Dentição proteróglifa. Não possuem fosseta loreal, com pupilas arredondadas e cabeça ovalada, recoberta por grandes placas simétricas. De coloração avermelhada com presença de anéis pretos e bordas brancas. Não se armam em bote, são pacíficas de hábtos fossoriais (vivem no subterrâneo). Tem por costume morderem e não “picarem”, apresentam maior perigo quando manuseadas. Enrola-se mostrando a cauda, ficando com a cabeça na ponta contrária a ameaça, movimento de defesa e fuga. São da mesma família da mamba negra africana e da naja indiana.

Figura 4 - Caudas das serepentes: Jararaca, Cascavel e Surucucu (respectivamente).



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/serpentes.html>



Fonte: <https://www.instagram.com/cienciabrasilis/>

Efeitos das peçonhas

De maneira geral, a peçonha é constituída por vários componentes, sendo as principais responsáveis pelos efeitos tóxicos as enzimas proteicas, fosfatases diversas e peptídicas, sendo

as principais ações da peçonha dos ofídios a ação proteolítica (citotóxica), a ação coagulante, ação neurotóxica, ação hemorrágica, ação miotóxica e a ação nefrotóxica (NOGUEIRA, 2011). A peçonha, pela sua composição, atua no processo digestivo das serpentes, facilitando a assimilação dos alimentos.

Pode-se afirmar, pelo que alega Melo (2014), que no ato da investida e mordedura, ocorre a contração dos músculos que comprimem as glândulas, ocasionando a expulsão da peçonha pelos canais existentes nas presas funcionais inoculatórias.

CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTES OFÍDICOS

Itapema e Pavão (2017) definem acidentes ofídicos como:

Um quadro de envenenamento decorrente da inoculação intramuscular ou subcutâneo de toxinas através do aparelho inoculador de serpentes venenosas. Este envenenamento somente ocorre quando a serpente consegue injetar o conteúdo presente do interior de suas glândulas, o que significa que nem toda mordida pode levar ao envenenamento.

Segundo Cardoso *et al.* (2009), as serpentes venenosas não possuem um comportamento agressivo, atacam para se defenderem, sob ameaça ou quando provocadas. São de hábitos noturnos e quando pressentem a ameaça, estas serpentes se enrodilham ou se contraem, armando o bote. O temperamento das serpentes peçonhentas é mais tranquilo, seus movimentos mais vagarosos, ao contrário das serpentes não peçonhentas que geralmente se apresentam mais ágeis e espertas (excetuando a sucuri e jibóia, ágeis apenas na água), com hábitos diurnos.

Uma característica única das serpentes peçonhentas, com exceção das do gênero *Micrurus*, é possuírem a fosseta loreal, um órgão termoreceptor localizado entre os olhos e a narina que funciona como radar térmico, permitindo assim a estas serpentes identificarem suas presas pelo calor corporal (GRANTSOU, 2013).

Ações fisiológicas dos venenos

Baseando-se nos pesquisadores Soerensen (2000), Grantsou (2013), Melo (2014), Spinosa (2020) e Cardoso (2009), como também o manual da Fiocruz, podemos caracterizar as ações das peçonhas da seguinte forma:

Acidente Crotálico

Castro (2006) nos relata que o veneno crotálico (Cascaveis) possui quatro ações fisiopatológicas principais:

Atividade miotóxica (tab. 01) que consiste na ação tóxica do veneno sobre o tecido muscular, isso se dá pela ação de duas substâncias específicas, a fosfolipase A2 e a crotapotina, e quando juntas recebem o nome de crotoxina, constituindo assim um heterodímero (molécula formada por dois componentes diferentes). A ligação entre elas é fraca e reversível podendo ser encontrada no veneno sob a forma livre ou associadas entre si; a ação da Fosfolipase A2 ocorre especificamente sobre a hidrólise de fosfolipídios na membrana plasmática que é potencializada pela ação da crotoxina, a crotoxina pode levar à alteração nos canais de sódio da membrana plasmática das células musculares, com consequente elevação de níveis do sódio intracelular.

Ação miotóxica sistêmica caracteriza-se pela liberação de mioglobina no sangue e sistema linfático, podendo levar a rabiomiólise, com elevação nos níveis de creatinofosfoquinase (CPK), desidrogenase láctica (DHL) e aspartato amino transferase (TGP);

Atividade neurotóxica (tab. 01) do veneno possui as frações responsáveis pela ação tóxica em neurônios que são a crotovina, convulxina e giroxina, sendo a primeira a de maior potencial lesivo. Sua principal ação é o bloqueio da ação sináptica, mais especificamente na pré-sinapse, bloqueando a ação da acetilcolina. As manifestações clínicas mais evidentes são as alterações neuromusculares, convulsões, perturbações respiratórias e circulatórias.

Atividade nefrotóxica (tab. 01) a insuficiência renal aguda (IRA) ocorre sobretudo por necrose tubular aguda (NTA). Os principais danos renais ocorrem por alterações glomerulares e na ultraestrutura das células dos túbulos proximais e obstrução da luz tubular. Entre as principais causas que levam a IRA por NTA encontram-se a rabiomiólise, sendo a fração heme, a mais nefrotóxica;

Atividade hepatotóxica (tab. 01) acontece a ação tóxica sobre os hepatócitos, sobretudo, manifestando-se por alterações das enzimas hepáticas como alanina, alanintransferase, e a aminotransferase.

Tabela1 - Efeitos dos venenos ofídicos.

BOTRÓPICO	CROTÁLICO	ELAPÍDICO	LAQUÉTICO
Inflamatório Agudo	Coagulante	Neurotóxico	Inflamatório agudp
Coagulante	Neurotóxico		Coagulante
Hemorrágico	Miotóxico		Hemorrágico
			Neurotóxico vagal

Fonte: adaptação de Taciano Couto Guimarães.

Acidente Botrópico

O veneno botrópico (Jararacas) causa uma ação proteolítica intensa com subsequente processo inflamatório generalizado, ocasionando edema e até necrose local, a começar pelo local da mordida. A jararacina e outras metaloproteínases respondem por esta ação proteolítica, que também conta com a ação miotóxica da fosfolipase A2. Na atividade hemorrágica desse veneno o efeito hemorrágico ocorre pela ação direta do veneno sobre a parede dos vasos, causando desde um aumento maior na permeabilidade, pela destruição da membrana basal, até a sua ruptura levando ao sangramento (hemorragia). A hemorragia é dependente da concentração do veneno inoculado, podendo ocorrer até mesmo distalmente ao local da picada. As frações hemorrágicas foram identificadas e denominadas de hemorraginas. Na atividade nefrotóxica ocorre a insuficiência renal aguda decorrente do envenenamento, pois há comprometimento circulatório intenso, bem como o da hemostasia, levando a formação de trombos principalmente pela ação da hemorragina. Há ocorrência também da participação das miotoxinas e das frações proteolíticas do veneno sobre os rins (CASTRO, 2006).

Acidentes Laquético

O veneno laquético (*Surucucus*) possui as mesmas três principais atividades do veneno botrópico, tendo o quadro clínico semelhante, porém, frequentemente mais grave. O veneno laquético possui ação proteolítica, o que produz uma lesão tecidual; ação coagulante, causando parada na produção de fibrinogênio e a falta da coagulação sanguínea; ação hemorrágica, pela presença de hemorraginas e ação neurotóxica, com ação do tipo estimulação vagal, alterações de sensibilidade no local da picada, alteração da gustação e do olfato (PINHO E PEREIRA, 2001).

Acidente Elapídico

O veneno elapídico (*Corais verdadeiras*) possui constituintes tóxicos denominados de “neurotoxinas”, substâncias de baixo peso molecular que são rapidamente absorvidas e difundidas para os tecidos, explicando a precocidade dos sintomas do envenenamento. Este veneno produz bloqueio neuromuscular pós-sináptico levando à paralisia muscular, competindo com a acetilcolina (Ach) pelos receptores colinérgicos, atuando de modo semelhante ao curare que possui intensa ação letal e paralisante. A ação pré-sináptica atua na junção neuromuscular, bloqueando a liberação de acetilcolina pelos impulsos nervosos, impedindo a deflagração do potencial de ação do olfato. (PINHO E PEREIRA, 2001).

EFEITOS DO VENENO OFÍDICO NOS EQUINOS

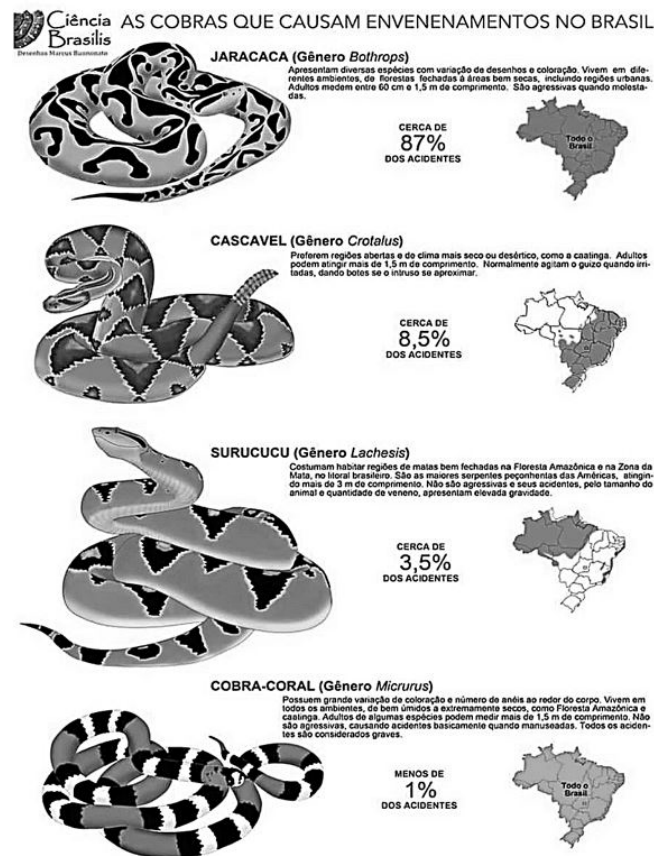
As ocorrências dos acidentes ofídicos em equinos estão mais concentradas no pescoço e cabeça (focinho, região submandibular e língua), devido à posição do pastejo e seu comportamento curioso, porém os membros locomotores e úbere também são alvos das mordidas por serpentes (SILVA *et al.*, 2018 e LOPES *et al.*, 2012).

Equinos são mais sensíveis ao veneno de serpentes se comparado às demais espécies animais, excetuando os de pequeno porte como cães e gatos (ARAÚJO E BELLUOMINI, 1960-1962). Por este motivo, são mais fáceis de detectar alguma anomalia clínica.

Segundo relatos de Souza *et al.* (2011), proprietários e trabalhadores rurais, bem como veterinários de campo, afirmam que as picadas de serpentes peçonhentas são causas frequentes de mortes em animais de fazenda, e que determinam grandes perdas econômicas aos pecuaristas e cadeia produtiva equestre. Em relação aos equinos, estes acidentes são mais frequentes do que em bovinos.

As serpentes peçonhentas do gênero *Bothrops* (*Urutus*, *Jararacas* e *Jararacuçus*) e *Crotalus* (*Cascavéis*) detêm o maior número de acidentes em equinos, seguido pelas serpentes do gênero *Micrurus* (*Corais*) e *Lachesis* (*Surucucus*), mais raros (SPINOSA, 2020; SOUZA, 2011 e LOPES, 2012). Isto se deve possivelmente ao comportamento natural das próprias serpentes e sua distribuição geográfica (fig.4).

Figura 5 - Distribuição dos grupos ofídicos pelo Brasil e estatística de acidentes



Fonte: <https://www.instagram.com/cienciabrasilis/>

As serpentes botrópicas se apresentam um pouco mais agressivas, sendo encontradas com regularidade mais próximas à rios e lagos, locais úmidos e sombreados; as serpentes crotálicas, de habitat mais comum em locais secos, quentes e pedregosas, possuem comportamento mais “irritável”; as serpentes micurus, possuem frequência de acidentes menor que as anteriores, possuindo dentição inoculatória menos desenvolvida, índole mais calmas, hábitos noturnos e subterrâneos, são encontradas em ambiente de mata atlântica e regiões litorâneas. Essas serpentes mesmo apresentando frequência menor de acidentes, têm por características resultados mais graves e letais. As laquélicas por apresentarem dimensões maiores, podem atingir cerca de três metros, sendo mais visíveis, provocado mais “cautela” e temor dos animais, o que culmina na frequência de acidentes bem menores. Possuem maior armazenamento de peçonha e alcance de bote maior, são de hábitos noturnos e de habitat em florestas densas (NOGUEIRA, 2011; SPINOSA, 2020).

Acidentes Crotálico

Savage (1999) relata que a ação do veneno crotálico, em equinos, por serem mais atacados no focinho e proximidades, provocam edemas de cabeça como sinal mais característico, assim como epistaxe discreta e edemas das passagens nasais e da faringe, obstruindo assim as vias aéreas superiores. Nas extremidades ocorre edema de membros locomotores e claudicação (fig.5). Os sinais agudos são a febre moderada, taquicardia, taquipinéia, dor, excitação e sudorese intensa.

Pode ocorrer cólica, obstrução das vias aéreas, anemia hemolítica grave, colite, disfunção renal aguda, hematúria, paralisia da faringe, paralisia dos músculos da deglutição e mastigação. Observa-se necrose e inflamação no local da mordida; lesões nos tecidos musculares esqueléticos, mioclonia, com liberação da mioglobina para sangue e urina. A ação desse veneno inibe a liberação de neurotransmissores, causando paralisia flácida, resultando parada respiratória. Alguns sinais clínicos são a ptose palpebral e os distúrbios na coagulação sanguínea. A causa morte acontece por insuficiência respiratória aguda (LOPES *et al.*, 2012).

Como achados de necrópsia, Lopes (2012), afirma que em acidentes crotálicos, encontra-se edema no local da inoculação, estendendo-se às áreas adjacentes a esse ponto ou por toda a extensão do membro. No coração observava-se sufusões no epicárdio do ventrículo esquerdo e direito acompanhando o sulco coronário longitudinal e petéquias no sulco coronário. Verifica-se, ainda, grande área hemorrágica na bexiga com áreas hemorrágicas em grande parte da mucosa.

Acidente Botrópico

Nos acidentes botrópicos, pode ocorrer sangramento de ferimentos pré existentes e hemorragias, como gengivorragia, epistaxes, hematêmeses, hematúria e por vezes chega-se ao estado de choque (fig.5). Encontra-se aumento de volume no local da mordida, a pinça do casco do membro atingido se arrasta no chão, inquietação, apatia, diminuição da resposta aos estímulos externos (insensibilidade), mucosas pálidas e hemorragias (NOGUEIRA, 2011).

O pesquisador Souza *et al.* (2011), em sua pesquisa, encontrou nos achados de necrópsia extensas hemorragias no tecido subcutâneo, com presença de sangue não coagulado e em boa parte associadas a edema hemorrágico, que se estende desde o local da inoculação até as regiões cervical, torácica, escapular e membro. Na periferia das áreas hemorrágicas encontra-se, predominantemente edema gelatinoso. Verifica-se grande quantidade de líquido sanguinolento nas cavidades abdominal e torácica e no saco pericárdico, petéquias e equimoses no sulco coronário, sufusões no epicárdio, petéquias, equimoses e hemorragia difusa no endocárdio e equimoses no endocárdio da aurícula esquerda. Os rins apresentam superfície com áreas avermelhadas irregulares intercaladas com áreas mais claras ou com superfície semeada por hemorragia petequial. Ao corte o córtex renal e medular podem apresentar-se com estriações vermelhas em fundo claro. Ainda pode ser observado edema perirrenal, petéquias na supra-renal com superfície de corte hemorrágica e bexiga com petéquias e equimoses. Pode ser encontrado edema na parede do estômago e petéquias e equimoses na mucosa das regiões fúndica e aglandular. As alças intestinais podem se apresentar esbranquiçadas, com petéquias e equimoses na serosa e áreas de hemorragia na mucosa; a cadeia linfática mesentérica aumentada de tamanho e avermelhada. observa-se ainda pulmões pálidos, com petéquias na pleura, e no timo e linfonodo retrofaríngeo escuro.

Acidente Laquético

Nos acidentes com serpentes do gênero *Lachesis*, Melo (2014) e Cardoso (2009) relatam que o veneno laquéstico causa intensa estimulação vagal (fig.5). Observa-se o aparecimento de bolhas com conteúdo seroso ou sero hemorrágico no local da mordida. Há bradicardia, hipotensão arterial, cólica abdominal grave, sinais de tontura e diarreia. Nos animais que possuem o

reflexo de êmese, ocorre vômito intenso, não sendo o caso dos equinos. Há coagulação intravascular disseminada, e no caso dos equinos, essa ocorrência resulta em laminite. Na maioria das vezes há ocorrências de infecção bacteriana secundária no local atingido.

Acidente Elapídico

O veneno elapídico possui neurotoxinas (fig.5). Essas rapidamente são absorvidas e distribuídas pelos tecidos, apresentando sintomas precoces, que promovem bloqueio neuromuscular o que leva a paralisia muscular generalizada. Acontece também uma paralisia do véu palatino, o que culmina na dificuldade em engolir. A dor e edema podem ser mínimos ou ausentes e frequentemente transitórios (MELO, 2014; CARDOSO, 2009).

Esta característica de ausência de sinais e sintomas locais sugere erroneamente “picada seca”, causando falsa impressão de segurança ao veterinário e cavaleiro (BARISH E ARNOLD, 2018).

Figura 6 - Atividades tóxicas dos venenos ofídicos.

Atividades	Venenos	Efeitos
Inflamatória aguda	Botrópico e laquético	Lesão endotelial e necrose no local da picada Liberção de mediadores inflamatórios
Coagulante	Botrópico, laquético e crotálico	Incoagulabilidade sanguínea
Hemorrágica	Botrópico, laquético	Sangramentos na região da picada (equimose) e à distância (gingivorragia, hematúria, etc.)
Neurotóxica	Crotálico e elapídico	Bloqueio da junção neuromuscular (paralisia de grupos musculares)
Miotóxica	Crotálico	Rabdomiólise (mialgia generalizada, mioglobínúria)
“Neurotóxica” vagal	Laquético	Estimulação colinérgica (vômitos, dor abdominal, diarreia, hipotensão, choque)

Fonte: FUNASA/2001

ACIDENTES COM OUTROS ANIMAIS PEÇONHENTOS

Nesta parte do trabalho a observação a campo se torna um pouco mais minuciosa, pois estamos lidando com acidentes de “peçonhas” com vetores menores, menos perceptivos a olho nu.

Aranhas (armadeira, marrom e viuva-negra) e escorpiões (amarelo e marrom), ocupam o segundo lugar em acidentes com animais peçonhentos, ou seja aqueles animais que produzem e inoculam o próprio veneno (<https://portalsinan.saude.gov.br/>).

Em geral os sinais mais comuns provocados por picada de aranhas e/ou escorpiões são dor, manifestação comportamental de incomodo, formigamento local, marcas da picada, edemas, hemorragias, inflamação, necrose local (feridas que demoram a cicatrizar) e em alguns raríssimos casos, falecimento (MELO,2014; SPINOSA, 2020). Por serem os equinos animais de grande porte, em média com 380 quilos de peso vivo, acidentes com aranhas e escorpiões quase não culminam em morte, sendo mais evidente as necroses, dores e inflamações seguidas de edemas, deixando os sinais mais graves aos potros.

As principais ocorrências dos achados de aranhas e escorpiões são nas “arriatas” (selas, mantas e pelêgos) dos equinos, aonde se escondem. As arriatas, quando colocadas no dorso dos animais, com a presença de aranhas ou escorpiões, acabam comprimindo estes artrópodes, provocando sua “picada” local.

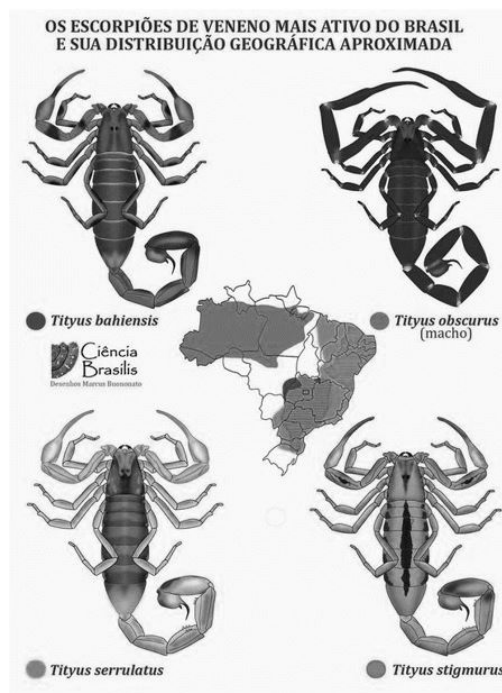
Caracterização e identificação de outros animais peçonhentos

Escorpiões

A ordem dos escorpiões abrange cerca de 1.500 espécies, com ampla distribuição geográfica. Estes aracnídeos são encontrados em todas as zonas tropicais do mundo (MARCUSI, 2011; TERASSINI, 2022). Ocorrem em vários tipos de ambientes terrestres, desde regiões desérticas até florestas, não encontrados na Antártida, zona extremamente fria.

Citando os escorpiões de encontro na região sudeste, de interesse para este estudo, temos:

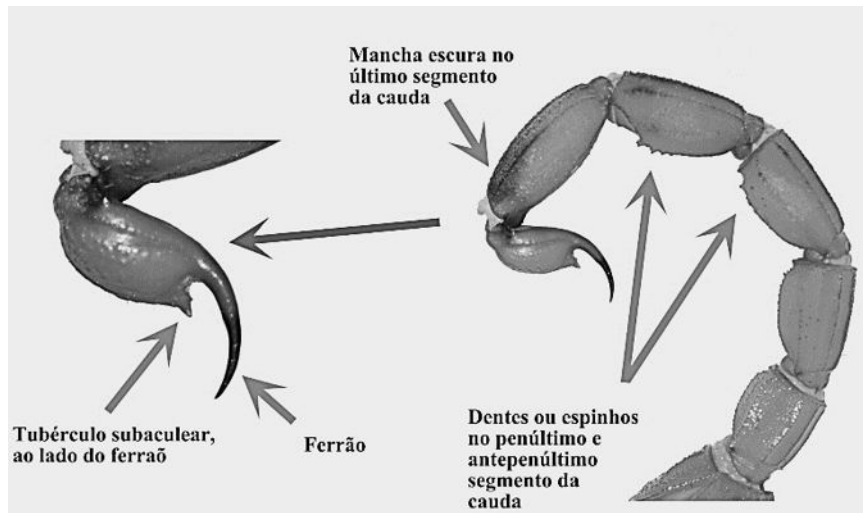
- *Tityus bahienses* (escorpião marrom)
- *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo)



Fonte: <https://www.instagram.com/cienciabrasilis/>

***Tityus serrulatus* (escorpião-amarelo)**

Possui as pernas e cauda amarelo-clara, e o tronco escuro. A denominação da espécie é devida à presença de uma serrilha nos 3º e 4º anéis da cauda. Mede até 7 cm de comprimento. Sua reprodução é partenogenética, na qual as fêmeas se reproduzem sem a necessidade da presença de um macho. Está distribuída praticamente em todo o Brasil, com exceção de alguns estados da região Norte (MARCUSI, 2011).



Fonte: <https://ecoevo.com.br/escorpioesisaude.php>

***Tityus bahiensis* (escorpião-marrom)**

Possui a coloração marrom, o tronco escuro, pernas e palpos com manchas escuras e cauda marrom-avermelhada. Não possui serrilha na cauda, e o adulto mede cerca de 7 cm. O macho é diferenciado por possuir pedipalpos volumosos com um vão arredondado entre os dedos. Tem sua presença registrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (MARCUSI, 2011; TERASSINI, 2022).

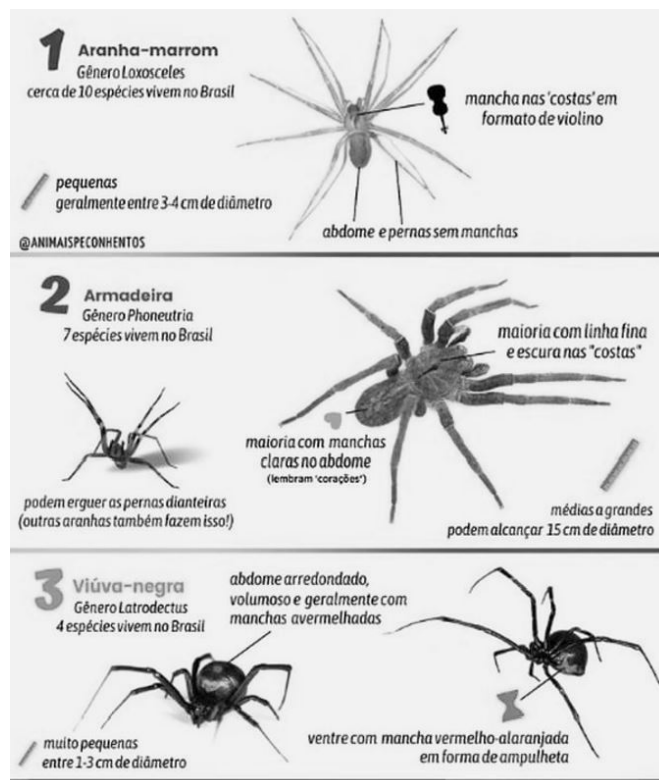
Mecanismo de ação do veneno escorpiônico

O veneno escorpiônico atua sobre os canais de sódio voltagem dependente*, promovendo a despolarização das terminações nervosas sensitivas, motoras e do sistema nervoso autônomo, com liberação maciça de neurotransmissores adrenérgicos e colinérgicos. As manifestações sistêmicas observadas no envenenamento são decorrentes das ações destes neurotransmissores (TERASSINI, 2022; MARCUSI, 2011).

*[*Os canais iônicos dependentes de tensão são uma classe de canais iônicos transmembranares que são activados por alterações de diferença de potencial eléctrico perto do canal; a presença deste tipo de canais iônicos é especialmente crítica nos neurónios, mas são comuns em muitos tipos de células. (Wikipédia.com.br)]*

Aranhas

A aranhas de maior interesse veterinário são:



Fonte: <https://br.pinterest.com/search/pins/aranhas>

***Phoneutria* - Aranha Armadeira**

O corpo destas aranhas pode atingir até 3 cm, e incluindo as pernas, até 15 cm (MELO, 2014; SPINOSA, 2020).

Apresentam oito olhos dispostos em três fileiras. Possuem hábitos noturnos e não vivem em teias. Durante o dia, permanecem escondidas sob troncos, em bananeiras, palmeiras e bromélias. Nos domicílios, podem ser encontradas em locais úmidos e escuros, como dentro de sapatos, atrás de móveis, cortinas etc. Caçam e imobilizam suas presas pela ação do veneno. São agressivas e se “armam” para o ataque apoiando-se nos dois pares de pernas traseiras, podendo saltar uma distância de até 40 cm. Os acidentes podem ser tratados sintomaticamente, através de bloqueios locais anestésicos, de acordo com a gravidade do caso (TERASSINI, 2022; SPINOSA, 2020).

***Loxocles* - Aranha Marrom**

São aranhas pequenas, com o corpo de aproximadamente 1 cm e, incluindo as pernas, até 3 cm de comprimento. Apresentam 6 olhos dispostos aos pares (MELO, 2014). Ocupam grande diversidade de habitats, como raízes e cascas de árvores, folhas secas de palmeiras, bambuzais e cavernas; atrás de móveis, sótãos, garagens, porões de casas, entulhos e madeiras. Possuem hábitos noturnos, vivem em teias irregulares, não são agressivas e picam somente quando espremidas contra o corpo (SPINOSA, 2020; MELO, 2014). Os acidentes têm sido tratados com corticosteróides.

***Latrodectus* - Viúva Negra**

Nestas aranhas, as fêmeas atingem o comprimento de até 2 cm, enquanto os machos têm de 2 a 3 mm (MELO, 2014). As fêmeas são as únicas responsáveis pelos acidentes, tanto em humanos, quanto animais. Possuem oito olhos que estão dispostos em duas fileiras. Vivem em meio à vegetação arbustiva, gramíneas, buracos de erosão em gramados, canaletas de água de chuva, latas vazias e pneus velhos. Não são agressivas e os acidentes só ocorrem quando são espremidas contra o corpo da vítima (TERASSINI, 2022). Os acidentes podem ser tratados sintomaticamente através de analgésicos e sedativos, de acordo com a gravidade do caso.

Mecanismo de ação do veneno de aranhas *Loxosceles*:

O veneno da aranha marrom (*Loxosceles*) ativa o sistema complemento, células endotelial, epitelial e plaquetas, levando à obstrução de pequenos vasos e à liberação de mediadores inflamatórios, com consequente infiltração de polimorfonucleares no local da inoculação do veneno (TERASSINI, 2022; SPINOSA 2020). Além disso, há ação de enzimas hidrolíticas que degradam moléculas da membrana basal, resultando dessa ações, lesão cutâneo-necrótica. Também pode ser observada no loxoscelismo a presença de hemólise intravascular, de corrente da ação do veneno sobre metaloproteínases endógenas que, uma vez ativadas, agem sobre proteínas da membrana de hemácias, tornando-as susceptíveis a ação do complemento. O principal componente do veneno de *Loxosceles* responsável tanto pela necrose cutânea quanto pela hemólise é uma proteína de 32 a 35K da, com atividade esfingomielinase-D, considerada uma das mais importantes para o estabelecimento da lesão dermonecrotica.

Mecanismo de ação do veneno das aranhas *Phoneutria*:

A fração Phoneutriatoxina2 (PhTx2) do veneno de *P.nigriventer* é identificada como principal componente tóxico responsável pelas alterações observadas nos acidentes. Age sobre os canais de sódio voltagem dependente eleva à despolarização de fibras musculares esqueléticas e determinações nervosas sensitivas, motoras e do sistema nervoso autônomo (MELO, 2014; TERASSINI, 2022). As manifestações sistêmicas, que raramente são observadas nesses acidentes, são decorrentes da liberação de neurotransmissores (catecolaminaseacetilcolina).

Mecanismo de ação do veneno de aranhas *Latrodectus*:

O principal componente tóxico do veneno latrodético é a alfa-latrotóxina, uma neurotoxina com atividade pré-sináptica (MELO, 2014). Sua ação leva a aumento Ca^{++} intracelular e liberação maciça de neurotransmissores adrenérgicos, colinérgicos e GABA (ácido gama-amino-butírico).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, para se realizar um parecer e/ou diagnóstico veterinário preciso e seguro, não só o profissional veterinário necessita saber das patologias clínicas usuais, como também necessita ter do conhecimento das patologias por acidentes tóxicos com plantas e animais peçonhentos, antes não relatados com frequência na cadeia de produção animal, por não ser a exploração ambiental tão intensa.

Com a expansão do setor rural no Brasil, principalmente o equestre, que ocupa o quarto lugar mundial e primeiro da América Latina, o meio ambiente natural vem sofrendo redução por causa das queimadas e desmatamentos que por outro lado propiciam o crescimento da economia nacional. Esse fato faz com que animais silvestres, como gambás, morcegos e serpentes peçonhentas, interesse e foco desse estudo, animais peçonhentos como aranhas e escorpiões, venham dividir o ambiente e atividades diárias com os animais da cadeia produtiva rural, neste caso os equinos, que apresentam grande sensibilidade à toxina ofídica, que criados antes em baias e agora em piquetes e a pasto, estão sujeitos a maior exposição ao encontro com serpentes.

Atualmente as serpentes peçonhentas (venenosas) ocupam um lugar importante nos atendimentos veterinários por acidentes a campo. Causam um considerável prejuízo econômico e contribuem por grandes perdas no plantel equino. Sua sintomatologia é corriqueiramente nervosa, o que ocasiona sequelas, algumas vezes, irreversíveis se não a morte.

Espera-se com esse trabalho elucidar um pouco as dúvidas que por ventura possam surgir entre diagnósticos por acidentes ofídicos e demais patologias com sintomatologia similar. Conclui-se que o aprendizado é um percurso constante uma vez que os desafios à medicina veterinária e ao profissional veterinário vem crescendo não só com o advento de novas tecnologias, mas também com o surgimento de novas enfermidades antes não diagnosticadas.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, B.C. Viabilidade econômica na criação de equinos de forma integrada com a criação de ovinos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. 26p. (acessado em 23/09/2020)

ARAÚJO, P., BELLUOMINI, H.E. Toxicidade de venenos ofídicos. Sensibilidade específica de animais domésticos e de laboratório. Mem. Inst. Butantan. 1960-62 v. 30, p. 143-156

BARISH, RA; ARNOLD, T. Picadas de Cobra. Manual MSD. 2018. (<https://www.msdmanuals.com/>) (acessado em 12/08/2020)

BERNARDE, P.S. Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil. Anolis Book. Curitiba, 2014. 223p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Escorpionismo. Análise Epidemiológica. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. Brasília-DF, 1991.

CARDOSO, J.L.C; FRANÇA, F.O; MALAQUE, C.M. Animais peçonhentos no Brasil – Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. Savier editora de livros médicos LTDA; 2ª edição. São Paulo, 2009. p.3 à 153.

CASTRO, I. Estudo da toxicidade das peçonhas crotálicas e botrópicas no acidente ofídico, com ênfase a toxicidade renal. O mundo da saúde São Paulo. v.4,n.30.2006 p.644 à 653. (acessado em 10/08/2020)

CORREA, F.R., *et al.* Doenças de Ruminantes e Equinos. 2ª edição, vol.1. Livraria Varela. São Paulo. 2001

COSTA, H.C.; GUIMARÃES, C.S; FEIO, R.N. Serpentes brasileiras – Diversidade e Identificação. 83ª Semana do Fazendeiro. UFV. Viçosa. 2012 (acessado em 30/09/2020)

GONÇALVES, M.E. & PORTO, T. Conservação de serpentes nos biomas brasileiros. Bioikos. v.30. p.57-76. Campinas. 2016. (acessado em 22/09/2020)

GRANTSAU, R.H.. As Serpentes peçonhentas do Brasil. Vento Verde editora. São Carlos/SP. 2013. 320p.

Secretaria de Saúde/ Estado do Ceará. Guia de Suporte para Diagnóstico e Tratamento de Vítimas de Acidentes por Animais Peçonhentos. 1ª ed. 2021. 82 p.

ITAPEMA, H.; PAVÃO, M.E.A. Acidentes Ofídicos em Equinos. Infoequestre,v.2,n.31.2017 (consultado em 15/08/2020)

JUNIOR, O.A.C. & MURAD, J.C.B.. Equinocultura. NT editora. Brasília. 2016 . (acessado em 15/11/2020)

LOPES, C.T.A; TOKARNIA, C.H; BRITO, M.E; SOUZA, M.G; SILVA, N.S; LIMA, D.H; BARBOSA, J.D. Aspectos clínicos patológicos e laboratoriais do envenenamento crotálico experimental em equinos. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2012. v. 32. p. 843 à 849.

Manual de controle de escorpiões / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

MARCUSSI, Silvana; ARANTES, Elaine C. Escorpiões: Biologia, envenenamento e mecanismo de ação de suas toxinas. FUNPEC. 2011. 140p.

MATOS, R.R & IGNOTTI, E. Incidência de acidentes ofídicos por gêneros de serpentes nos biomas brasileiros. Ciênc. saúde coletiva. 2020, vol.25, n.7, pp.2837-2846. July 08, 2020. (acessado em 10/01/2021)

MELO, M.M. Animais Peçonhentos. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, nº 75. Belo Horizonte/MG, 2014. p. 9 à 41.

MOTTA, Paulo C. Aracnídeos do Cerrado. Technical Books. 2014. 210p.

NOGUEIRA, R.M.B.; ANDRADE, S.F. Manual de Toxicologia Veterinária. Editora Roca. São Paulo. 2011. p. 295 à 316.

OGILVIE, T.H. Medicina Interna de Grandes Animais. Artmed. Porto Alegre. 2000. 528p.

PINHO, F.M.O.; PEREIRA, I.D. Ofidismo. Revista associação médica Brasil. v.1,n.47. 2001. p. 24 à 29.Revisão do estudo do Complexo do Agronegócio do cavalo. MAPA. Brasília, 56p. 2016 (acessado em 10/01/2021)

Saúde: Prevenção de Acidentes e Primeiros Socorros/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 2. ed. – Brasília: Senar, 2018. p. 82 à 93 – (Coleção SENAR)

SAVAGE, C.J. Segredos em Medicina de Equinos. Artmed editora. Porto Alegre. 2001. p.110 à 112.

SILVA, J.J.G; SOUZA, T.R; MOSCARDINI, A.R.C; PORTO, M.R. Suspeita de acidentes ofídicos em equinos. Anais do 14° simpósio de TCC e 7° seminário de IC da faculdade ICESP. 2018. v. 14. p. 1511 à 1518. (acessado em 10/08/2020)

SMITH, B. P. Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais. v. 2, 3° ed. 2005. p. 1337- 1339.

SOERENSEN, BRUNO. Acidentes por Animais Peçonhentos: Reconhecimento, Clínica Tratamento. Editora Atheneu, Rio Janeiro/RJ. 1ª ed. 2000. 145 p.

SOUZA e SILVA, L; FRANCO, G. Comportamento e bem-estar de equinos de esporte. Anais da XI mostra científica FAMEZ / UFMS, Campo Grande. 2018. (acessado em 21/09/2020)

SOUZA, M.G.S; TOKARNIA, C.H; BRITO, M.F; REIS, A.B.R; OLIVEIRA, C.M; BARBOSA, J.D. Aspectos clínicos patológicos de envenenamento botrópico experimental em equinos. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2011. v.31. p. 773 à 780.

SPINOSA, H.S; GÓRNIK, S.L; NETO, J.P. Toxicologia aplicada à medicina veterinária. Editora Manole. Barueri/SP. 2020. p. 138 à 144.

TERASSINI, Flávio Aparecido. Guia Completo de Artrópodes Peçonhentos: Volume II. eBook Kindle. 2022

Sites pesquisados:

http://wwwold.revistacobertura.com.br/lermais_materias.php?cd_materias=32127&friurl=-Seguro-para-Animais-de-Elite- (acessado em 21/11/2020).

<https://portalsinan.saude.gov.br/> (acessado 21/05/2020)

<https://revistapesquisa.fapesp.br/onde-estao-as-serpentes-brasileiras/>. (acessado em 10/09/2020).

<https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01>.(acessado em 14/10/2020).

<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6624#resultado>. Dados referentes à população de equinos no Brasil. (acessado em 14/10/2020).

<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br> (acessado em: 20/11/2021)

<https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe--onhentos.pdf> (acessado em: 15/04/2020)

<http://www.vitalbrazil.rj.gov.br/arquivos/guia-bolso-funed.pdf>

<https://www.instagram.com/cienciabrasilis/>

ANEXO

01 . SOROS CONTRA VENENOS DE ANIMAIS PEÇONHENTOS

Os soros antivenenos são produzidos por laboratórios oficiais como o Butantan, Vital

Brazil, Fundação Ezequiel Dias, Instituto de Biologia do Exército (IBEx) e Centro de Produção e Pesquisa de Imunológicos (CPPI). Toda a sua produção é adquirida pelo Ministério da Saúde, que distribui os soros às secretarias estaduais de saúde para serem utilizados nos casos de acidentes com animais peçonhentos.

No Brasil são produzidos os seguintes soros:

Soro antielapídico (SAEL): produzido e utilizado para acidentes com Corais Verdadeiras.

Soro antibotrópico (SAB): produzido e utilizado para acidentes com Jararacas e Urutus cruzeiro.

Soro anticrotálico (SAC): produzido e utilizado para acidentes com Cascavéis.

Soro antilaquético (SAL): produzido e utilizado para acidentes com Surucucus.

Soro polivalente (SAP): produzido e utilizado para acidentes aonde não se identifica a serpente inoculadora. Produzido com antígenos para cascavéis e jararacas.

Soro antilonômico (SALon): produzido e utilizado em acidentes com lagartas do genero Lonomia

Soro antiaracnídeo (SAA): produzido e utilizado em acidentes com aranha armadeira, aranha marrom e escorpiões.

Soro antiloxoscelico (SALox): produzido e utilizado em acidentes com aranhas marrons.

Soro antiescorpiônico (SAE): produzido e utilizado em acidentes com escorpiões amarelos (Tityus sp.)

Sua dose a ser usada dependerá do estado do paciente e/ou sinais clínico observados. É feito todo o acompanhamento clínico pós aplicação, pos como todo medicamento, pode haver certa reação do organismo ao soro.

COMO SÃO PRODUZIDOS OS SOROS ANTIVENENOS

Os soros antivenenos (ofídico, escorpiônico e aracnídeo) são produzidos a partir do veneno retirado dos próprios animais inoculadores e da hiperimunização de animais. Primeiramente, obtém-se o veneno do qual se deseja produzir o soro. Posteriormente, esse veneno é inoculado em um animal, normalmente o cavalo, que produz anticorpos contra esse antígeno. Após a produção dos anticorpos, é realizada uma sangria, em que se retira cerca de 3% do peso total do animal em sangue. Após a retirada do sangue, este é enviado para laboratórios, que separam a parte ativa (plasma) e verificam a qualidade do produto produzido.

Baseando-se nas especificações da produção de soros realizada pelo instituto Butantan, pode-se considerar basicamente que a produção dos soros antivenenos passam por cinco etapas:

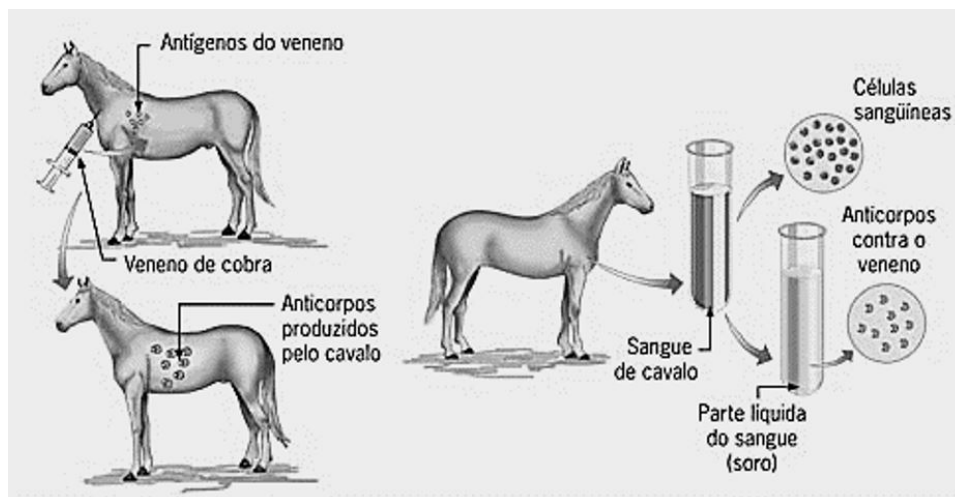
- A primeira etapa é extrair do animal inoculador o veneno e transformá-lo em antígeno. Antígenos são substâncias capazes de fazer o sistema imunológico reagir, produzindo anticorpos.

- Os antígenos são aplicados em cavalos, em pequenas doses (que não prejudicam a saúde do animal), para provocar a produção de anticorpos. Dependendo do antígeno, será produzido um tipo de anticorpo específico contra cada veneno.
- Quando se formam anticorpos suficientes no organismo do cavalo, o plasma (a parte do sangue onde ficam os anticorpos) é coletado. Separa-se a série vermelha (hemácias) e branca (plasma) do sangue.
- Após testes, o plasma é submetido a um processamento industrial, utilizando métodos físico-químicos, obtendo ao final os soros específicos. Os soros antivenenos são envasados em frascos-ampola com 10 ml de solução líquida contendo anticorpos purificados.
- Nas diversas etapas de produção, os soros passam por testes de controle de qualidade, garantindo ao final produtos seguros e eficazes.

Figura 2 - Esquema de produção de soro antiofídico



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=FhyIpZ3f7E8>



Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/42670>

Observação: Cabe ressaltar que o extermínio de animais desequilibra o meio ambiente, desencadeando um descontrole da vida na Terra. Parece clichê, mas as ocorrências mundiais, até mesmo o aquecimento global, nos mostra esta veracidade. Os animais que eram presas começam a se reproduzir desenfreadamente por falta de predadores, a flora inicia um processo de escases por não haver polinização, então não se deve matar serpentes, escorpiões e aranhas sem que haja perigo eminente à vida humana. Além do mais, estão sendo feitas várias descobertas dos benefícios da peçonha animal em prol da saúde humana, como exemplo Parkinson, sendo assim, mais um motivo para se preservar tais animais.

Organizadora

Marcia de Fatima Inacio

Pós-doutora pela University of Idaho-USA em 2002, onde desenvolveu, junto com a equipe do Dr. Matthew J. Morra, bio-produtos para controle de pragas e doenças vegetais. PhD em Agronomia pelo Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em 2000, Mestre em Ciências Ambientais e Florestais pelo Instituto de Florestas da UFRRJ em 1995 e Engenheira Florestal graduada, em 1988, pela mesma Instituição. Atuou como docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ na área de Silvicultura (1996-1999), e em 2002 ingressou no Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, onde desde então vem atuando em projetos de pesquisa em Fitopatologias e Uso de Controle Alternativo de Pragas e Doenças com estreita parceria com a UFRRJ, de onde é pesquisador integrante do “Grupo de Pesquisa em Produtos Naturais”, liderado pelo Prof. Mario Geraldo de Carvalho do Departamento de Produtos Naturais do Instituto de Química. É avaliadora do INEP-MEC desde 2007, para fins de Autorização e Reconhecimento de Cursos de Graduação de Engenharia Ambiental, Florestal e outros. Atualmente também coordena e leciona em programas de capacitação na área ambiental junto a parceiros como a Fiocruz e Marinha do Brasil.

Índice Remissivo

A

abordagem 60, 61, 66, 68
acidentes ofídicos 91, 92, 93, 96, 98, 100, 108, 109, 110
ambientais 19, 22, 65, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82
ambiente 12, 15, 22, 23, 29, 40, 43, 44, 46
análise 40, 45, 46, 49, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68
animais 11, 12, 18, 23, 28, 33, 38, 53, 54, 60, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 92, 93, 95, 96, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 111, 113
antropoceno 70
antropogênicas 70, 71, 73, 78
aprendizado 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58
aprendizagem 40, 51, 52, 57
autoecologia 34
Avifauna 21, 22, 23, 26, 29, 30

B

bibliometria 60, 63
biodiversidade 12, 22, 33, 38, 51, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68
biológica 60, 61, 65, 66, 68
biomas 34, 92, 109
botânica 42, 43, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

C

ciência 23, 44, 45, 48, 49, 52, 80, 85, 88, 89, 90
ciências 48, 51, 52, 54
científica 85
conhecimento 22, 29, 30, 33, 34, 40, 44, 48, 52, 53, 54, 55, 58, 61, 63, 66, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79
conservação 20, 22, 27, 28, 29
crescimento 11, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 33, 58, 74, 92, 93, 108

D

dendrometria 33
desenvolvimento 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 32, 33, 34, 38, 39, 40
desmatamento 11, 12
desmatamentos 33
diversidade 22, 28, 29, 44, 48, 60, 65, 66, 68
divulgação 85, 86, 89, 90
doenças 17, 65, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80

E

ecologia 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68
ecológica 11, 27, 30, 33, 34
ecológicas 60, 64, 65, 66, 68
ecológicos 12, 19
ecossistema 12, 22, 23, 28, 29
educação 45, 51, 52, 54, 56, 58
ensino 40, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 70, 72, 83
equidade 43, 48
equinos 91, 92, 93, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 108, 109, 110
escola 51, 56, 58
espécies 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20
estatística 70, 72
estratégia 68, 85
evolução 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68

F

fenômeno 43
ferramenta 41, 51, 57
florestais 20, 33, 34, 35
florestal 11, 20

H

herbários 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

I

interdisciplinar 59, 60, 61, 64, 65, 66, 68

L

legislação 12

lei 12

M

mata 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20

mata ciliar 11, 12, 13, 14

mediação 85, 86, 89, 90

medicina veterinária 92, 108, 110

meio ambiente 12, 22, 23, 29, 46, 53, 54, 63, 70, 72, 73, 74, 78, 80

mensuração 11, 14

metodológicas 51

metodológico 51

métodos 51, 57, 60, 64

mudanças climáticas 65, 70, 71, 78, 79, 80, 81, 83

P

patologias 71, 92, 96, 107, 108

pesquisa 13, 23, 24, 29, 43, 45, 48, 53, 60, 62, 67

plantas 12, 15, 16, 20

pragas 17, 23

pública 13, 51, 52, 54, 57, 58, 70, 72, 83

R

recuperação 11, 12, 15, 18, 19, 33, 34, 38, 40, 41

registro 26, 43

resíduos 11

S

saúde 70, 76, 77, 79, 80, 81, 83

serpentes 82, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102,
108, 109, 110, 113

sucessão 33

sucesso 11, 13, 15

sustentabilidade 34, 60

V

vegetação 12, 13, 18, 19

vegetais 51, 52, 53, 54, 56, 57





AYA EDITORA
2023